VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

АКАДЕМИЯ НАУК СОЮЗА ССР

КЛАССИКИ НАУКИ



ЭТЬЕН ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕР

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ

РЕДАКЦИЯ, ПОСЛЕСЛОВИЕ,
СТАТЬЯ И КОММЕНТАРИИ
проф. И. Е. АМЛИНСКОГО

Перевод А. В. ЮДИНОЙ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1970

УДК 59+591.4

СЕРИЯ «КЛАССИКИ НАУКИ»

основана академиком *С. И. Вавиловым*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик *И. Г. Петровский* (председатель),
академик *А. А. Имшенецкий*, академик *Б. А. Казанский*,
академик *Б. М. Кедров*, член-корреспондент АН СССР *Б. Н. Делоне*,
профессор *И. В. Кузнецов* (зам. председателя),
профессор *Ф. А. Петровский*, профессор *Л. С. Полак*,
профессор *Н. А. Фигуровский*, профессор *И. И. Шафрановский*

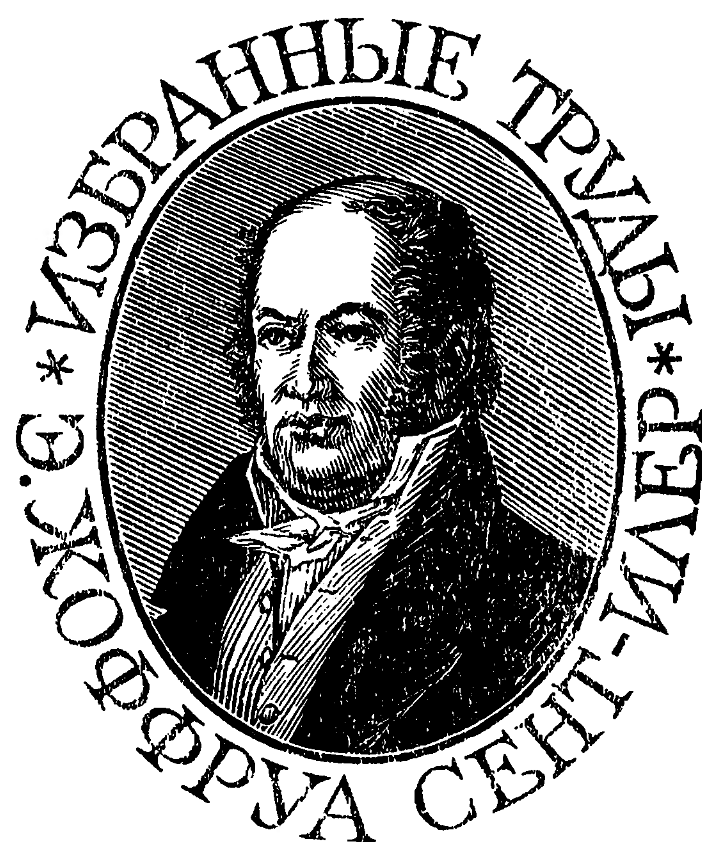
Этьен Жоффруа Сент-Илер. Избранные труды. Издательство «Наука», 1970 г.

Избранные труды великого французского натуралиста Жоффруа Сент-Илера (1772—1844), одного из крупнейших предшественников Дарвина, включают его выдающиеся исследования в области сравнительной анатомии, зоологии, систематики, палеонтологии, в том числе классические труды: «Философия анатомии» (1818—1822), «Принципы философии зоологии» (1830), «Степень влияния окружающей среды на изменение форм животных. . .» (1833), а также «Этюды прогрессивного натуралиста». На русском языке эти труды публикуются впервые.

Издание рассчитано на широкий круг биологов, анатомов, палеонтологов, философов, историков науки.

Иллюстраций 28.

2-10-6
386-69 (II)


ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ * Э. ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕР *

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ЭКОЛОГО-ЗООЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ

1795—1825

НАБЛЮДЕНИЯ НАД КАРЛИКОВЫМ ВИДОМ МАКИ [1]

(Lemur Linn)

В тринадцатом томе «Histoire naturelle» [2] в конце описания мангусты мы находим заметку о карликовом виде маки, который Бюффон [3] и Добантон [4] считали простой разновидностью мангусты. Однако это животное заметно отличается от мангусты: оно далеко не такого большого роста, так как имеет всего от четырех до шести дюймов в длину; его глаза крупнее и ближе поставлены друг к другу; его ноги гораздо короче, чем у мангусты; уши, почти не опушенные, имеют бóльшую длину, с тремя маленькими раковинами внутри, как у лори; наконец, особенность, отличающая его от всех других маки, — это своеобразное расположение и устройство зубов нижней челюсти: шесть резцов сильно сближены и больше похожи друг на друга, чем у других видов; клыки и два первых коренных зуба расположены наклонно и направлены вперед; они настолько сходны по своей форме, что клыки отличаются от коренных зубов лишь несколько большей длиной; оба верхних боковых резца гораздо меньше двух промежуточных, как это имеет место и у бенгальского лори; хвост длиннее туловища.

Эти наблюдения были сделаны над тремя особями, привезенными из Мадагаскара и подаренными Музею естественной истории: один — Пуавром [5] в 1755 году, а два других — Соннера [5] в 1773 году. В рукописях Коммерсона [5] имеется также очень точный рисунок, воспроизводящий карликового маки; наконец, один живой экземпляр был привезен в Париж, где с ним познакомился Бюффон, распорядившийся выполнить с него рисунок. Удивительно, что наш великий натуралист, забыв о том, что это маленькое животное уже было описано им в опубликованном ранее труде, где он отнес его к роду маки, дал новое его описание в своих «Supplément» [6] (т. 3) под названием мадагаскарской крысы и высказал предположение, что оно ближе к белке или мангусте, чем к крысе, на том основании, что животное это, по утверждению местных жителей, обитает на деревьях, преимущественно на пальмах. Рисунок, приложенный к описанию, данному Бюффоном, весьма точно воспроизводит животное, за

исключением того, что хвост изображен художником загнутым, тогда как на самом деле он, как у всех маки, повислый, нецепкий.

Отличительные и существенные признаки карликового маки могут быть выражены в следующих словах: L. cinereo-fulvus, Lemur Lineâ pusillus inter oculari albida, inferioribus linearies atque primis molaribus oblique porrectis.

Маленькая мангуста . . . . Бюффон, т. 13, стр. 177.
То же . . . . Добантон, т. 13, стр. 302.
Мадагаскарская крыса . . . . . . Бюффон, Suppl. т. 3, стр. 149.
Обитает на острове Мадагаскар . . Пуавр, Соннера, Коммерсон

МЕМУАР

О естественных отношениях Маки (Makis lemur L.) и описание нового вида млекопитающих, сделанное гражданином Жоффруа, профессором зоологии при Музее естественной истории [7]

Для человека, производившего наблюдения над большим числом созданий, населяющих земной шар, непоколебимой истиной является то, что между всеми образующими частями существует великая гармония и что они связаны друг с другом строго определенными отношениями; можно думать поэтому, что природа замкнулась в определенных рамках и создала все живые существа по единому плану, одинаковому в принципе, но который она варьировала на тысячу ладов во всех его деталях.

Если мы станем рассматривать в отдельности какой-нибудь класс животных, то именно здесь план природы предстанет пред нами во всей своей очевидности; мы убедимся, что различные формы, в которых она дала существование каждому виду, *происходят все одни от других: ей достаточно изменить некоторые пропорции органов, чтобы сделать их пригодными для новых функций* и чтобы расширить или сузить их область применения.

Голосовые мешки ревуна [8], наделяющие это животное столь оглушительным голосом и заметные снаружи в виде огромной шишки на шее, представляют собой не что иное, как вздутия основания подъязычной кости; сумка двуутробки (Didelphys) является очень глубокой складкой кожи, хобот слона — непомерным выростом его ноздрей, рог носорога — мощным скоплением плотно прилегающих друг к другу волос и т. д. и т. д.

Таким образом, как ни разнообразны формы в пределах каждого класса животных, они происходят по существу от форм, общих всем им; природе словно неугодно пользоваться новыми. Следовательно, все различия, даже наиболее существенные, характерные для каждого семейства одного и того же класса, являются лишь результатом иного расположения, иного сочетания, наконец, результатом видоизменения одних и тех же органов.

Таким образом, было бы невозможно, чтобы среди такого большого числа животных, созданных в некотором роде по одному и тому же образцу, многие из них не были связаны между собой весьма близкими отношениями; они даже должны быть похожими друг на друга, правда,

MAMMIFERES.

Mémoire sur les rapports naturels des Makis Lemur, L. *et* Description *d'une espèce nouvelle de Mammifère, par le citoyen* Geoffroy, *professeur de zoologie au Muséum d'Histoire naturelle.*

Une vérité constante pour l'homme qui a observé un grand nombre des productions du globe, c'est qu'il existe, entre toutes leurs parties, une grande harmonie et des rapports nécessaires; c'est qu'il semble que la nature s'est renfermée dans de certaines limites, et n'a formé tous les êtres vivans que sur un plan unique, essentiellement le même dans son principe, mais qu'elle a varié de mille manières dans toutes ses parties accessoires. Si nous considérons particulièrement une classe d'animaux, c'est-là sur-tout que son plan nous paroîtra évident : nous trouverons que les formes diverses sous lesquelles elle s'est plû à faire exister chaque espèce, dérivent toutes les unes des autres: il lui suffit de changer quelques-unes des proportions des organes pour les rendre propres à de nouvelles fonctions, ou pour en étendre ou restreindre les usages.

La poche osseuse de l'alouate, qui donne à cet animal une voix si éclatante, et qui est sensible au-devant de son cou par une bosse d'une grosseur si extraordi-

Фотокопия 1-й стр. «Мемуара о естественных отношениях Маки»

в различной степени, должны образовывать ряды, в которых животные. наиболее несходные между собой по внешнему облику, постепенно переходят друг в друга, как бы сливаются через промежуточные виды, связывающие крайние точки ряда.

Этот порядок вещей действительно существует: есть такие ряды, все виды которых настолько похожи друг на друга, что все натуралисты безоговорочно решили назвать их естественными семействами; но есть и такие, сходство которых между собой не столь очевидно, и именно они создавали и создают большие трудности. Однако, что касается млекопитающих, большая часть этих трудностей отпадет, когда эти животные будут лучше изучены и когда натуралисты начнут уделять больше внимания отысканию черт сходства и различия, чем они это делали до сих пор. Помимо того, что эта область исследований поистине возвышенна, поистине проникнута духом подлинной философии, она, несомненно, дает натуралистам возможность раскрыть множество общих принципов и законов, которыми они смогут руководствоваться в своих наблюдениях. На примере рассмотрения маки мы увидим, насколько это изучение может служить для исправления наших методов исследования.

Маки, эти удивительные существа с мордочкой лисицы и лапами обезьяны, во всех трудах натуралистов занимают место вслед за обезьянами, с которыми они обнаруживают сходство почти во всех главных органах. И те и другие имеют две грудные железы, одинаково устроенные органы размножения, большой палец, расположенный отдельно от всех остальных и им противопоставленный, их глаза помещаются в орбите, полностью отдаленной от височной впадины. Столь похожие на обезьян маки должны бы подражать большей части их движений, и в самом деле, хотя маки менее резвы и более спокойны, их походка отличается такой же неуверенностью и склонностью ковылять, они прыгают более легко и охотно, чем ходят, лазают по деревьям с необычайным проворством благодаря длине задних ног и форме стопы.

Тем не менее маки отличаются от обезьян некоторыми характерными признаками, не позволявшими включать эти две группы в один ряд. До последнего времени думали, что главное различие состоит в том, что у маки в нижней челюсти на два резца больше, чем у обезьян; однако гражданин Соннера́ показал нам представителей двух видов маки, у которых насчитывалось такое же число резцов, как у обезьян. Следовательно, необходимо было отыскать более существенный признак, притом признак, не имеющий исключений; таким признаком оказалось положение этих резцов. У маки резцы верхней челюсти сгруппированы попарно, так что между двумя смежными остается довольно значительный промежуток; нижние резцы у них очень длинные, прямые и располагаются в направлении, среднем между вертикальным и горизонтальным.

Гражданин Бриссон [9] сделал уже это важное наблюдение, на которое после этого знаменитого натуралиста, по-видимому, никто больше не обратил внимания. Между тем понятно, насколько для характеристики этого рода животных более существенно расположение резцов, нежели их число, ибо оно определяет повадки и выбор пищи и приближает маки, если можно так выразиться, к семейству грызунов, так как их органы оказываются приспособленными для иного вида пищи; наличие же двух добавочных резцов в нижней челюсти мало отразилось бы на их привычках.

Помимо этих признаков, маки характеризуются особым, присущим им изящным обликом, стройным гибким сложением, их голова оканчивается вытянутой, заостренной, как у лисицы, мордочкой, их задние ноги очень длинные. Признак, малосущественный сам по себе, но тем не менее весьма важный, поскольку он постоянно наблюдается у всех маки и у нескольких близких к ним родов, — это ноготь особой формы на втором пальце задних ног; все остальные ногти уплотнены и довольно коротки; а упомянутый ноготь всегда длиннее их, имеет желобообразное углубление с внутренней стороны, согнут и заострен на конце. Этому ногтю можно приписать только одно назначение: извлекать из густой шерсти этих животных мелких насекомых, которые могут их беспокоить.

Но если различия, существующие между обезьянами и маки, всегда были известны, то нельзя все же признать, что последний род рассматривался в современных трудах с тем знанием отношений и с тем учетом признаков, без которых невозможно достигнуть хорошей классификации.

Были открыты новые, весьма далекие от маки, виды; многие из них обладали совершенно иными отличительными признаками. Следовало бы расширить рамки применяемых до сих пор методов исследования; однако не решались сделать это, и ввиду необходимости признать реальность этих видов и так или иначе дать им место в системе их включили или, вернее, объединили с маки; удовлетворились признанием того, что в отношении этих существ природа отступила от своего обычного пути; ей ставили в вину это отклонение от системы, как если бы, скованная границами наших систем, она не могла позволить себе предложить нам неизвестные формы; словно мы не являлись лишь простыми повествователями тех фактов, свидетелями которых были, и не обязаны активно менять, модифицировать и приспособлять наши методы познания природы применительно ко всем ее творениям, какими бы многообразными и удивительными эти последние нам ни казались.

Беглый обзор признаков, свойственных главным видам и установленных для маки, и некоторые соображения относительно родства (с видами, близкими им) позволят нам установить для этих существ новую классификацию, гораздо более естественную, и приписать им отличительные признаки, более постоянные и менее подверженные исключениям.

Первое животное, неправильно включенное в этот род и фигурирующее как один из его видов под названием *летающего* маки, упоминается во всех трудах по систематике. Путешественники называли его также *кошкой-обезьяной*, *летающей кошкой*, *циветтой-летягой* [10] *и летающей обезьяной*. Несмотря на то что многие путешественники ссылаются на это животное, оно было изучено лишь весьма несовершенно. Только Паллас [11] [1], признавший его новым родом, названным им шерстокрылом (Galeopithecus), дал более полное описание его. Это описание, а также мои собственные наблюдения, сделанные над двумя особями из Статудерианской коллекции, убедили меня в том, что шерстокрылы [12] не только не могут быть отнесены к роду маки, но даже не принадлежат к отряду четвероруких. Живость и стремительность движений, прыжки отнюдь не характерны для этих животных, шерстокрыл совсем не может пользоваться своими конечностями ни для хватания, ни для лазания, ни даже для ходьбы. Пальцы связаны перепонкой, лишающей его этой способности и свободы движений, с чем связана и тонкость осязания. Эти пальцы сжаты и вооружены сильно уплощенными ногтями, имеющими режущую поверхность и заканчивающимися тонким острием. Первый палец не является типичным большим пальцем, отличающимся от остальных и могущим им противополагаться. Таким образом, шерстокрыл далеко не обладает таким совершенным и тонким чувством осязания, как четверорукие. Помимо того, он отличается от них еще другим существенным признаком: глазницы и височные впадины у него не отделены друг от друга, а сливаются в единую полость.

Но, как мы увидим, больше всего шерстокрыл отличается от четвероруких строением зубов. Можно даже сказать, что в этом отношении ему принадлежит исключительное место среди всех млекопитающих и что он не похож ни на одно из них. У него совсем нет клыков. Однако на месте недостающих клыков мы не найдем пустот, как это наблюдается в обширном семействе, лишенном этого рода зубов, но коренные зубы непосредственно граничат с резцами. Этих резцов в нижней челюсти шесть, и они направлены вперед, четыре промежуточных резца имеют форму гребешков с шестью — восемью параллельными зубчиками одинаковой глубины и ширины; им ничего не соответствует в верхней челюсти, однако сбоку есть два зуба, которые по своему положению в углах рта, своей форме и расположению, по-видимому, являются передними коренными зубами, но которые все же следует называть резцами, так как они сидят в межчелюстной кости [2]. Все эти зубы обнаруживают, как это можно видеть, такое пора-

[1] Act. de Pétersb., année, 1780, часть 1.

[2] Паллас упоминает только об одном зубе, который он считает клыком, но возможно, что он не обратил внимания на борозду межчелюстной кости. Из его на-

зительное скопление аномалий, что представляется невозможным отдать себе отчет во всех них. Такое устройство зубов, возможно, обусловило питание шерстокрылов насекомыми; впрочем, некоторые утверждают, что основную пищу этих животных составляют плоды.

Как бы там ни было, эти зубы заставляют шерстокрыла жить на деревьях, однако отсюда не следует заключать о близости его к четвероруким, это является результатом своеобразия анатомического строения, а именно наличия перепонки, охватывающей тело животного с боков, а также шеи, конечностей, даже пальцев и хвоста, позволяющих ему совершать планирующие прыжки. Эта обширная, растянутая перепонка скорее приближает шерстокрыла к летучим мышам, так же, как и одинаковая с ними форма задних ног, число грудных сосков, устройство половых органов, ночной образ жизни, привычка висеть вниз головой, уцепившись задними ногами за опору, и даже до некоторой степени устройство зубов, так как из всех млекопитающих именно летучие мыши обнаруживают в этом отношении самые причудливые отклонения. Однако сходство с летучими мышами имеет пределы: шерстокрылы отличаются от этого отряда животных по двум признакам, важность которых превосходит, на мой взгляд, все черты сходства, о которых я говорил выше.

Наиболее характерными для летучих мышей являются, по-видимому, их непомерно удлиненные передние конечности, в особенности пальцы, между тем как у шерстокрыла кости передних конечностей, включая пальцы, развиты так же, как и кости задних конечностей, и даже несколько короче их. Помимо того, все летучие мыши, как и весь отряд животных, опирающихся при ходьбе на всю стопу, лишены слепой кишки, а гражданин Кювье обнаружил у исследованного им шерстокрыла слепую кишку, такую же длинную и объемистую, как у грызунов.

Хотела ли природа показать нам на примере этого изолированно стоящего своеобразного вида, что она может отклоняться от неизменного и правильного пути, по которому она чаще всего следует, избегая резких переходов и стремясь связывать свои произведения постепенными, еле заметными переходами; хотела ли она показать, что, когда ей угодно, она способна порождать самые причудливые формы или, наконец, внушить нам, что мы не должны придавать слишком большого значения созданным нами системам и тем общим данным, которые она сама нам предлагает?

В мою задачу входило лишь доказать, что шерстокрыл отнюдь не является представителем четвероруких, и я не собирался выяснять его родственные взаимоотношения с летучими мышами, но я не мог отказать

блюдений следовало, что шерстокрылы вообще лишены резцов, а это противоречило бы всему, что нам известно относительно согласованности зубной системы со всей остальной организацией животного. Более тщательное исследование подтвердило всеобщность этого правила.

себе в удовольствии охарактеризовать этот вид, отличающийся не только от всех известных до сих пор родов, но даже от отрядов, к которым он приближается по своему строению. Возвращаюсь к предмету настоящего мемуара — рассмотрению и различению главных видов маки, которых до сих пор соединяли воедино.

Почти все авторы трудов по систематике считали лори Бюффона [13] одним из видов маки, поскольку он ничем не отличается от этих животных в отношении числа, формы и положения резцов; однако, как известно, этого сходства еще недостаточно: медведь, хорек, ласка, собака, кошка и т. д., хотя имеют одинаковое число резцов, тем не менее относятся к различным родам, и все же они гораздо меньше различаются между собой, чем лори и маки. В отличие от последних, голова которых имеет удлиненную и строго коническую форму, у лори голова округленная, а морда расположена как бы под прямым углом к передней части туловища, что придает их голове в профиль поразительное сходство с головой дога; по наблюдению Добантона, клитор у самки лори такой же величины, как половой член самца, и по всей его длине проходит канал, также служащий для мочеиспускания. Это устройство отдаляет их не только от всех маки, но и от всех известных до сих пор млекопитающих. Такое значительное видоизменение столь важных органов, какими являются половые, должно было обусловить изменения и в органах, которые с ними непосредственно связаны; и действительно, мы видим, что лори является единственным четвероруким животным с четырьмя грудными сосками. Заслуживает также упоминания, что лори имеют пятнадцать грудных позвонков, пятнадцать пар ребер и девять поясничных позвонков. Это придает ему изящное сложение и особую, характерную для него осанку. Несмотря на наличие восьми довольно длинных хвостовых позвонков, хвоста нет, так как этот придаток полностью скрыт под кожей.

Лори не является единственным представителем своего рода. В десятом издании своего труда [14] Линней описал под именем Lemur tardigradus вид, который многие ученые смешивали с лори Бюффона, но он является в действительности отдельным видом, относящимся к тому же роду. Этот знаменитый натуралист [Бюффон], первый допустивший такую ошибку, необоснованно отверг описание Линнея, отнеся этот термин к животному, которое он сам наблюдал. Я, со своей стороны, убедился, что Lemur tardigradus Линнея представляет собой вид, неизвестный никому из натуралистов и описанный Фосмайером под весьма неподходящим названием «пятипалого бенгальского ленивца».

Линней действительно утверждает, что его tardigradus имеет чрезвычайно короткий хвост и коричневую полосу вдоль всей спины: «cauda fere nulla, tinea dorsali sub-fusca», признаки, отвечающие ленивцу Фосмайера, но отнюдь не лори Бюффона. Несмотря на это, я никогда не смог бы вос-

становить этого факта, если бы вынужден был полагаться на наблюдения Фосмайера, обнаружившего в верхней челюсти своего «пятипалого ленивца» только два резца, тогда как Линней описал у tardigradus, четыре таких резца, что характерно для всех других маки. Не вдумываясь вначале в то, что предметом описания обоих авторов был один и тот же вид, и проникшись идеей аналогий, я, как зоолог, привыкший наблюдать ход природы, предположил, что Фосмайер мог ошибиться относительно числа верхних резцов у «пятипалого ленивца». Под влиянием этих побуждений я написал в Голландию моему коллеге, господину Туэну, и просил его прислать это животное в Музей естественной истории для того, чтобы подробно описать его зубную систему. Оно было получено нами одновременно с почти полной Статудериенской коллекцией. Приподняв верхнюю губу животного, я обнаружил у него всего четыре резца, как у лори, с той лишь разницей что у этого последнего они очень мелкие и одинаковые, тогда как у «пятипалого ленивца» два промежуточных очень большие, два боковых очень маленькие; вот эти последние господин Фосмайер не заметил, хотя он и составил свое описание по тому же самому экземпляру.

Это животное, названное мной Lori paresseux, напоминает лори Бюффона округлой формой головы, таким же числом грудных сосков и отсутствием хвоста, так как у него есть лишь еле заметный рудимент последнего; нос так же приподнят, большие глаза поставлены близко друг к другу, уши не опушены, коренные зубы снабжены многочисленными бугорками и не уплощены, как это имеет место у маки. Питаются эти лори преимущественно животной пищей, которую они предпочитают растительной, особенно любят они насекомых. И те и другие ведут ночной образ жизни. Из всего сказанного следует, что они образуют весьма естественный род.

Я предлагаю также организовать особый род из двух видов, которые Соннера́ описал под названиями *индри* и *маки* á bourres и которые впоследствии были помещены в «Systema» Гмелина [15] среди маки под именем Lemur indri и Lemur laniger, хотя этих животных следовало бы выделить как заметно отличающихся от маки числом резцов. Однако более тщательное изучение индри побуждает меня отметить ошибочное наблюдение, высказанное гражданином Соннера́. Оно касается числа верхних резцов. Вместо обычных двух их здесь четыре; эти четыре резца, одинаковой ширины, сгруппированы попарно: два промежуточных имеют вогнутые, два боковых — выпуклые края.

Нижних резцов четыре, как у обезьян: они отличаются от соответствующих зубов маки по своему устройству и обусловливают иной выбор пищи и способ схватывания ее. Эти зубы расположены, как у бегемота, кускусов [16] и кенгуру, совершенно горизонтально, имеют в длину от четырех до пяти линий, соприкасаются между собой и на треть возвы-

шаются над верхней челюстью. Боковые — шире и имеют закругленные наружные края.

Небольшой промежуток отделяет клыки от резцов; клыки мало отличаются от коренных, будучи несколько длиннее их, нижние имеют форму длинного прямоугольника, так как, помимо бугорка, направленного вверх и помещающегося в промежутке между верхним клыком и резцами, имеется еще второй бугорок, направленный вперед; эти зубы вогнуты с внутренней стороны и выпуклы с наружной, их верхняя часть поддерживается и накрывается передней частью коренных, которые очень широки и оканчиваются тупым бугорком; число их мне не удалось установить, поскольку обе челюсти плохо сохранились. Верхние клыки имеют форму равнобедренного треугольника, они вздуты по бокам и расположены таким образом, что покрывают нижние.

Из приведенного описания понятно, почему я считал необходимым добавить к нему, тем более что этот факт никем не был отмечен, что зубы индри и маки сильно разнятся между собой и что, вообще говоря, этих животных можно рассматривать как переходное звено, образующее промежуточный род между обезьянами и маки. Помимо всех прочих признаков, сближающих индри с теми и с другими, они обнаруживают сходство с первыми, так как имеют одинаковое с ними число резцов, а со вторыми — по аналогичному в некоторых отношениях расположению этих же зубов.

Наконец, в некоторых руководствах мы встречаем долгопята, описанного гражданином Добантоном, среди маки, но поскольку было очевидно, что это животное не может быть отнесено к ним, так как оно имеет всего по два резца в каждой челюсти, а также вследствие чрезвычайной длины его задних ног и плюсны, то в классификацию этого своеобразного вида были внесены существенные изменения.

Бюффон, Циммерман и Пеннáн, принимая во внимание длину задних ног долгопята, относят его к тушканчикам, а Гмелин помещает его среди опоссумов. В специальном мемуаре, помещенном в «Magazin encyclopédique», мы рассмотрели все эти черты сходства и доказали там, что долгопят [17] ближе к маки, хотя его и не следует смешивать с ними. Множество признаков свидетельствует об этом сходстве: половые органы, половой член, свисающий впереди очень объемистой мошонки, два грудных соска, наличие трех видов зубов, совершенно свободные пальцы, глазницы, отделенные от височных ям; однако у долгопята отсутствует длинный согнутый желобообразный ноготь на втором пальце задних ног, а характерной особенностью представителей этого рода является наличие аналогичного ногтя на среднем пальце.

Тем не менее долгопят вовсе не принадлежит к роду маки, как это уже было установлено гражданином Добантоном в его методическом распре-

 2*

делении четвероногих [3]. Известно, что резцы представляют собой признак третьестепенной важности, признак родовой. У этого вида я обнаружил четыре резца, как и у всех маки, в верхней челюсти; однако эти резцы существенно отличаются от резцов маки тем, что все они сближены и очень острые; промежуточные зубы очень длинные, а боковые настолько малы, что не удивительно, если они могли остаться незамеченными. Интересной особенностью этого вида являются отклоняющиеся от нормы положения клинков нижней челюсти; они опираются впереди верхних на боковые резцы таким образом, что можно усомниться в том, не являются ли эти зубы очень длинными резцами, подобными тем двум, которые имеются в верхней челюсти. В этом случае оказалось бы, что у долгопята нет нижних клыков. Это новая аномалия, которая еще не была описана.

Если это соображение дает нам основание рассматривать долгопята как род, то чрезвычайная длина его плюсны, огромные глаза, положение грудных сосков, обнаруженных мной у него подмышками, хвост, оканчивающийся кисточкой из волос, покрытый на три четверти своей длины, считая от его основания, чешуйками и редкими волосами, собранными мутовками, и т. д. укрепляют нас в нашем мнении.

Эти различия так резко бросаются в глаза, что заставляют нас поверить в существование огромного прорыва, отделяющего организацию маки от таковой долгопятов. Однако мне известен один сенегальский вид, который, обнаруживая равным образом сходство как с маки, так и с долгопятами, ведет нас через ряд постепенных переходов от первых ко вторым. Это удивительное животное, являющееся подлинным связующим звеном между долгопятами и четверорукими, стало известно лишь недавно и еще не было описано ни одним натуралистом. Поскольку оно занимает промежуточное положение между маки и долгопятом, оно не может быть включено ни в один из этих родов и по этой причине представляет очень большой интерес для философии естественной истории и для изучения отношений. Поэтому смею надеяться, что меня не осудят, если я приведу здесь его описание. Должен признаться, что именно удовольствие опубликовать в печати описание этого интересного вида побудило меня высказать некоторые соображения по поводу естественных отношений родов, к которым этот вид приближается.

Первыми сведениями о долгопяте мы обязаны гражданину Адансону [18], привезшему из Сенегалии череп этого животного, который он подарил Музею естественной истории. Изучение этого черепа показало, что вид, к которому он принадлежал, относился к четвероруким. Край глазницы был всецело замкнут, и эта чрезвычайно большая впадина была

[3] Смотри «Nouv. Encyclop. méth. Système anatomique des animaux», par Vicq d'Azyr, p. XCV.

открыта в передней части черепа, но резцы как верхней, так и нижней челюсти сильно отличались от резцов других родов четвероруких. В верхней челюсти обнаружено всего два маленьких острых резца, сильно раздвинутых и расположенных очень близко к клыкам; в нижней челюсти их было шесть, как у маки; они таким же образом были направлены вперед, но отличались от зубов маки формой и взаимным расположением; эти зубы, своеобразно уплощенные с боков, имели форму маленьких и очень тонких пластинок, напоминающих зубья частого гребня, а четыре промежуточных зуба были сгруппированы попарно и настолько тесно прилегали друг к другу, что установить между ними границу можно было только при помощи тонкого инструмента.

До сих пор все исследования, проводимые мной совместно с гражданином Кювье [19] и касающиеся млекопитающих, заставили нас обоих прийти к выводу, что зубы являются чрезвычайно важным признаком, неразрывно связанным с органами пищеварения и даже с хватательными органами. Эта взаимосвязь столь велика, что там, где наблюдаются существенные различия в строении зубов, мы вправе ожидать более существенных расхождений в остальной организации животного.

Маленький череп, привезенный гражданином Адансоном, познакомил нас с аномалией в устройстве резцов, столь интересной для натуралиста, ибо она обязывает его к исследованиям тем более важным, чем сильнее он хочет выяснить, подтверждает ли изучаемый им череп установленный и признанный нами закон соподчинения органов или же, напротив, является исключением из него.

В связи с этим обстоятельством я отправился к гражданину Адансону, чтобы просить его сообщить мне какие-либо сведения об интересующем меня животном. Он был столь любезен, что показал мне выполненные по его заказу рисунки, на которых оно было изображено в самых разнообразных позах. Попутно он сообщил мне, что видел в Галаме два других вида того же рода: один — более крупный, размером с кошку, и другой — поменьше, величиной не больше мыши. Там же обитает животное, череп которого он привез, известное под местным названием *галаго*. Поскольку в нашем языке этому слову не отвечает какой-либо собственный смысл, я подумал, что использование его не может повлечь за собой никаких номенклатурных трудностей, и решил сохранить его для обозначения определенной систематической группы.

В дальнейшем я узнал от гражданина Жоффруа-сына [20], прославившегося своим путешествием в Сенегалию и в Сан-Доминго, что у гражданина де Нивернуа [21] имеется набитое соломой чучело галаго. Я немедленно направился к нему, чтобы убедиться в этом. Считаю своим приятным долгом выразить здесь гражданину де Нивернуа мою искреннюю признательность за передачу этого экспоната в Национальную коллекцию.

Этот галаго, зубы которого показались мне сильно отличающимися от зубов маки, позволил обнаружить у него и другие, присущие только ему особенности строения, главным образом в органах движения и в хватательных органах. Нетрудно было видеть, что эти различия до некоторой степени обусловливались видоизменением зубов. Этот факт мог бы служить еще одним весьма любопытным доказательством взаимосвязи органов, а также того, что наиболее существенные органы, подвергаясь изменениям в пределах каждого рода, вызывают соответствующие модификации в остальных органах.

Рассмотрение зубов галаго с очевидностью доказывало, что эти животные должны были питаться исключительно насекомыми. Их резцы нижней челюсти, хотя и расположенные наклонно, были непригодны ни для сдирания коры с деревьев, ни для разгрызания плодов и семян растений, как это делают маки. Будучи слишком слабыми для этих движений, они не выдержали бы столь значительного напряжения. Верхние клыки были довольно толстые, закругленные и слегка согнутые; нижние, одинаковым образом дугообразно согнутые, лежали на резцах; коренные зубы верхней и нижней челюсти, находящиеся позади клыков, напоминали их по форме и по положению — в каждой ветви нижней челюсти было еще по три коренных зуба, снабженных поперечными бороздками и четырьмя бугорками по углам коронки, середина последней была слегка вогнута; эти зубы входили в верхние, гораздо более широкие и почти подобные им, за исключением того, что наружные бугорки были длиннее и почти полностью покрывали наружную поверхность нижних зубов; кроме того, в верхней челюсти было одним коренным зубом больше. Вся эта система соответствующих друг другу бугорков и углублений, служащая для сцепления этих коренных зубов, до некоторой степени характерна для насекомоядных и действительно необходима им для перетирания твердых надкрыльев жуков. Такое же устройство зубов характерно для долгопята и лори.

Галаго, вынужденный питаться насекомыми из-за формы своих зубов, должен был обладать способностью совершать очень быстрые движения, чтобы ловить насекомых на лету. В распоряжении природы для этой цели имелось три средства: удлинить передние конечности, особенно пальцы, и соединить их при помощи перепонки, как она это сделала у летучих мышей; она могла также ограничиться растягиванием кожи на боках тела животного, образуя тем самым перепонку, охватывающую конечности, — такое устройство мы видим у шерстокрыла, летающей белки и у одного вида кускусов; она могла, наконец, установить диспропорцию между задними и передними конечностями. Именно это последнее средство она предпочла для удлинения органов движения галаго. Известно, что все животные выполняют прыжки только

при помощи задних ног и что прыжки тем быстрее и тем выше, чем длиннее задние ноги. У галаго длина последних превышает длину туловища и головы, вместе взятых. Такое сложение позволяет ему настичь добычу двумя способами. Первым способом он пользуется, когда добыча находится близко от него. В этом случае галаго приседает на задние ноги или, неподвижно уцепившись ими за ветви деревьев — положение тела, наиболее благоприятствующее его образу жизни, — внезапно поднимается и поспешно устремляется всем телом и руками по направлению к добыче. Во втором случае он прыгает с дерева на дерево и во время этих прыжков ловит насекомых на лету.

Чтобы почувствовать близость жертвы и подготовиться к овладению ею, галаго должен обладать очень тонким слухом и крайней чувствительностью. Отсюда большие размеры его голых перепончатых ушных раковин, снабженных внутри двумя маленькими выростами. Большие глаза галаго позволяют предположить, что он является ночным животным, а форма его ног, оканчивающихся четырьмя пальцами, расположенными на одной линии, и большим, который может им противополагаться, свидетельствует о том, что он обитает на деревьях.

Описание

Галаго — животное маленькое.

Голова его имеет округлую форму и заканчивается короткой мордой.

Нос имеет посередине бороздку, а ноздри открываются по обеим ее сторонам.

Уши, вероятно уменьшившиеся в результате высыхания при хранении, все же поражают своей величиной, на их внутренней поверхности можно отличить следы поперечных полос.

Шея — довольно короткая.

Пол животного, бывшего предметом исследования, — мужской; мошонка была такой же величины, как у долгопята.

Грудные железы были облитерированы.

Передние конечности имели незначительную длину; предплечье было длиннее, чем плечо; пальцы очень короткие и вполне свободные, большой палец мало отличался от остальных. Ногти были уплощены, как у человека.

Задние конечности были чрезвычайно удлинены, но пальцы были почти такой же длины, как на передних конечностях; напротив, стопа была длиннее, чем голень или бедро, что было обусловлено исключительным удлинением плюсны. Можно было бы подумать, что такое устройство аналогично тому, которое наблюдается у животных, имеющих очень длинные ноги, например, у лошади, жвачных и тушканчиков, которые в этом отношении приближаются к жвачным, и предположить наличие здесь бегательной кости, замещающей кости предплюсны и обусловливающей чрезвычайную длину ног галаго. Однако это не имеет места. Несмотря на то, что природа могла бы применить это средство, она им не воспользовалась, неуклонно соблюдая свой план и не позволяя себе переносить в один класс животных органы, которые она предназначила для другого класса. Так и в рассматриваемом случае: форма, число и относительные

размеры костей плюсны и предплюсны соблюдены у этого вида; видоизмененными и необычайно удлиненными оказываются только две кости — calcaneum и scaphoïde.

Большие пальцы на задних конечностях такой же величины, как на передних, но сильнее отличаются от прочих пальцев, чем у маки, ногти также уплощены, ноготь второго пальца имеет такую же форму, как у маки; он очень длинный и заостренный; второй палец замечателен тем, что он необычайно короткий.

Хвост длиннее туловища, он имеет цилиндрическую форму, так как по мере того, как толщина его позвонков убывает, покрывающие его густые волосы соответственно приобретают большую длину; и, как мне кажется, хвост галаго может распушиться подобно хвосту белок. Окраска хвоста отличается от окраски остального тела. Она коричневато-рыжая.

Волосяной покров довольно длинный, густой и очень мягкий; он несколько короче на голове и неравномерно распределен в нижних частях тела; так, волосы, покрывающие кисти рук, очень короткие; такая же короткая шерсть находится на подошвах (на пятках), а ладони, уши и нос совершенно голые.

Окраска галаго желтовато-белая снизу и рыжевато-серая сверху, однако такого цвета только концы волос, остальное тело пепельно-синеватое; желтый цвет преобладает на руках и ногах, голова серая; вдоль морды, от ушей до ноздрей, идет желтовато-белая полоса.

По своим привычкам галаго мало отличаются от обезьян и белок. В общем это очень кроткие существа, ведущие древесный образ жизни и питающиеся насекомыми, которых они проворно ловят передними конечностями и пожирают с неимоверной быстротой; спариваются они, как и большинство других четвероногих: самец становится на спину самки; во время совокупления они остаются низко присевшими. Живут галаго в дуплах деревьев, где устраивают своим детенышам ложе, устилая его разными травами. Негры *Галама* охотятся за ними, так как употребляют их в пищу.

Основные размеры

Длина тела от кончика морды до основания хвоста	6 po	10 lig
» хвоста	8	4
» головы	1	8
» передних конечностей	3	4
» задних конечностей	6	11
» бедер	2	2
» голеней	2	3
» стопы задних конечностей	3	6

Всеми этими фактическими данными я обязан необычайной любезности господина Адансона, соблаговолившего поделиться ими со мной.

Галаго не может быть включен ни в один из родов, установленных мной. Он имеет много общего с долгопятом по устройству своих конечностей, округлой форме головы, огромным глазам и необыкновенно боль-

шой мошонке, однако отличается от него числом и устройством резцов и чрезвычайно своеобразным расположением клыков нижней челюсти.

Его нельзя также присоединить ни к маки, ни к лори, с которыми он обнаруживает большое сходство, так как сильно отличается от них числом резцов и строением органов движения. Таким образом, галаго является смешанным видом, промежуточным между долгопятом и лори. Можно подумать, что природа образовала его во избежание резкого скачка в ряде своих творений, как бы для того, чтобы путем постепенного перехода прийти к созданию столь исключительного по своей организации и единственного в своем роде существа, как долгопят.

Итак, этот новый вид должен составить отдельный род, куда войдут два других вида, о которых нам сообщает гражданин Адансон.

На основании всех этих приведенных мной фактов и наблюдений, а также на основании сопоставления и изучения родственных отношений я прихожу к выводу: 1) что шерстокрыл (Lemur volans L.) отнюдь не относится ни к роду маки, ни к какому-либо другому близкому к ним роду, 2) что он ближе всего к отряду летучих мышей.

Мне известны две разновидности или два вида шерстокрыла; пестрый шерстокрыл (Galeopithecus varius), у которого живот равномерно светло-серого-рыжеватого цвета; сверху общий фон — смесь желтовато-серого и черноватого с рыжеватым оттенком на спине. По обеим сторонам шеи у него имеются два или три рыжеватых пятна, окаймленных черным, и несколько неправильной формы полос такого же цвета на перепонке, охватывающей бока; на всех четырех конечностях есть белые крапины, на передних конечностях они меньше; два белых пятнышка отчетливо выражены между глазами (на переносице); кончик носа является единственной голой частью тела.

Шерстокрыл рыжий (Galeopithecus sp.). По общему облику он отличается от предыдущего только мордочкой, которая у него несколько менее округленная и более широкая; однако особи этого вида почти вдвое больше по размерам тела по всем направлениям; они имеют почти фут в длину, от кончика мордочки до основания хвоста. Волосяной покров красивого коричневого цвета, напоминающего цвет коры коричного дерева, яркий и блестящий на спине и несколько более бледный ниже живота, одноцветный, если не считать нескольких маленьких беловатых пучков волос на передних и задних конечностях. Оба вида немного разнятся между собой и в отношении зубов; впрочем, нельзя с уверенностью утверждать, были ли эти различия обусловлены возрастом животных или представляли собой видовые признаки.

Все виды, относимые до сих пор к одному роду — Lemur L., следует распределить по пяти различным родам, соответственно приведенной ниже таблице.

1. Индри

Четыре резца верхней челюсти, расположенные попарно на расстоянии, четыре резца нижней челюсти, расположенные горизонтально.

1. Индри короткохвостый. Indri brevicaudatus.

Волосяной покров черноватый, хвост очень короткий

Индри, Сонн, Лемур индри, Гм.

2. Индри длиннохвостый. Indri longicaudatus

Волосяной покров рыжеватый, хвост очень длинный

Маки á bourres Сонн.

Лемур laniger Гм.

Маки рыжеватый, Бюфф. Sup. 7, табл. 35

2. Маки. Лемур Lemur catta

Четыре резца верхней челюсти, расположенные попарно на расстоянии; шесть резцов нижней челюсти, направленные косо вперед; хвост длинный.

1. Маки мококо.

Хвост из чередующихся черных и белых колец

Лемур катта, Гм.

Мококо, Бюфф., том 13.

2. Маки монгоц, лем. монгоц.

Волосяной покров серый сверху, белый снизу, круги вокруг глаз черные, хвост одноцветный

A. *С черными руками*

Edw. Glamires, том 1, стр. 2, табл. 21

B. *С рыжеватыми руками*

Бюфф., том 13, стр. 174, табл. 26.

3. Коричневый маки. L. fulvus.

Волосяной покров коричневый сверху, серый снизу; голова черная

A. *С рыжеватыми руками*

Бюффон Sup. 7, табл. 33

B. *С коричневыми руками*

Бюфф., Suppl. 7, табл. 33

C. *С коричневыми руками*

Новая разновидность, виденная мною на картине, рисованной гражданином Марешаль.

Примечание. Полагаю, что к этому виду относится Bugée Питивера

4. Черный маки. L. niger.

Волосяной покров всецело черный, длинные волосы по бокам шеи

Edw. glan., табл. 217

5. Маки вари. L. macaco.

Волосяной покров из правильных, чередующихся белых и черных пятен, длинные волосы вокруг шеи

А. Обыкновенный вари

Бюфф., том 13

В. Вари à centure

Это новая разновидность, отличающаяся от обыкновенного вари только окраской: голова, хвост, лапы и вообще все тело красивого черного цвета, но вокруг шеи белый ошейник, передняя сторона голеней, ягодицы, вся задняя сторона бедер и полоса, проходящая поперек середины спины, тоже чисто молочно-белого цвета, что создает резкий контраст с блестящим черным фоном остальной части тела этого красивого животного.

6. Белолобый маки. L. albifrons.

Волосяной покров коричневого цвета, макушка, верхняя часть головы, щеки и горло белые.

Этот новый маки настолько отличается своим сложением и окраской, обнаруженными мной у трех особей, что заслуживает, как я полагаю, быть выделенным в особый вид. Возможно, что именно к этому виду принадлежит Lemur bicolor Гмелина.

7. Серый маки. L. griseus.

Волосяной покров серый сверху, более бледно окрашенный снизу, мордочка короткая.

Серый маки. Бюффон. Sup. 7. Lemur murinus

8. Карликовый маки. L. pusillus.

Волосяной покров пепельно-рыжеватый, нижние клыки и первые коренные зубы направлены вперед.

Мадагаскарская крыса. Бюфф. Sup. 3, табл. 20

Примечание. Все виды индри и маки водятся на Мадагаскаре.

3. Лори

Четыре резца верхней челюсти расположены попарно, но раздвинуты; шесть резцов нижней челюсти направлены косо вперед; хвост отсутствует или еле заметен.

1. Тонкий лори. Loris gracilis.

Хвоста нет; резцы верхней челюсти одинаковые

Лори. Бюфф., том 13

Обитает в Ост-Индии

2. Толстый лори. Loris tardigradus.

Очень короткий хвост, боковые резцы более короткие

Lemur tardigradus L.

Бенгальский ленивец. Фоем.

Обитает в Бенгалии, на Цейлоне и др.



Рис. 1. Галаго (объяснения в тексте

4. Галаго

Два резца верхней челюсти далеко раздвинуты; шесть резцов нижней челюсти направлены косо вперед: четыре промежуточных сгруппированы попарно.

1. Сенегальский галаго. Galago senegalensis.

5. Долгопят

Четыре резца верхней челюсти сближены; боковые очень маленькие; два нижних резца расположены вертикально

1. Долгопят Палласа. Tarsius Pallasii.

Резцы притуплены; *верхние промежуточные зубы довольно короткие.*

Лемур — привидение. Lemur spectrum Паллас, стр. 275. Glives

2. Долгопят Добантона. Tarsius Daubentonii.

Резцы острые; *верхние промежуточные зубы очень длинные.*

Долгопят, Добантон; Бюфф., том 13

Долгопяты обитают на наиболее отдаленных островах Индийского океана, на Мадагаскаре, Амбуане и др.

Объяснение к таблице (рис. 1)

A. Галаго (2/3 натуральной величины)
B. Обе челюсти, затылочная кость не изображена
C. Верхняя челюсть
D. Нижняя челюсть
E. Os calcaneum.
B, *C*, *D*, *E* — в натуральную величину.

НАБЛЮДЕНИЯ НАД ВЗАИМНОЙ ПРИВЯЗАННОСТЬЮ НЕКОТОРЫХ ЖИВОТНЫХ [22]

Читая у Геродота [4] о том, что крокодил отказывается от своей природной свирепости ради маленькой птички за получаемые от нее услуги, задаешь себе вопрос, может ли существовать между этими двумя животными нечто вроде молчаливого соглашения, по которому более слабая сторона доверяется более сильной? Я не считаю это невозможным. Для этого достаточно, чтобы животное, обладающее более мощными средствами нападения, не пожелало бы ими пользоваться; окружающим его другим животным скоро становится ясным его намерение, и они постепенно перестают его бояться.

В наших зверинцах можно наблюдать множество примеров такого рода. Несколько львов и львиц жили в Версальском зверинце и зверинце Музея естественной истории вместе с собаками. Доверяя добродушию своих сообитателей, собаки довольно часто позволяли себе раздражать их и кусать. Чтобы животные сдружились, необязательно воспитывать их вместе с самого раннего возраста. Когда один из львов зверинца Музея естественной истории лишился своей собаки, погибшей от болезни, он допустил к себе другую, однако это случилось не сразу; первая собака, которую к нему ввели, была охвачена при виде льва непреодолимым ужасом, она упорно не хотела выйти из угла клетки, в который забилась, и лев наказал ее за недоверие, немедленно прикончив ударом лапы.

Точно так же и орел, присланный нам из Фонтенебло доктором Поле, который перед тем исцелил его поврежденную правую плюсну, принял в свое общество петуха. Первые несколько дней после своего прибытия орел не прикасался к пище. Мы думали, что он пренебрегает кусками мяса, которыми мы обычно кормили наших орлов. Орлу дали живого петуха, но он не причинил ему никакого вреда и на другой день начал

---

[4] См. «Observations sur les habitudes attribués par Hérodote au Crocodile du Nil. — Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. XII, 1808, p. 382.

есть те самые куски мяса, от которых отказывался раньше. Петуха убрали и заменили другим, орел оказал ему такой же прием, как и первому.

Другой орел, находящийся в Версальском зверинце, также жил в одной клетке с петухом.

Наблюдались случаи, когда кошки кормили своим молоком белок [5] и крыс [6]. Несомненно, что хотя животные и рождаются с определенными инстинктами, но последние могут видоизменяться в зависимости от изменения окружающей их местности и населяющих ее животных. Так, например, хищные птицы меняют свои приемы охоты в зависимости от повадок, свойственных их добыче: они кружатся над ней в одном случае и стремительно падают камнем — в другом. С другой стороны, птица, на которую нападают, защищается или пытается скрыться, тем или иным способом, в зависимости от приемов нападения, применяемых преследователем.

Так, например, серая ворона во Франции отличается робостью и стремится скрыться при первом появлении человека; та же ворона в Египте следует по пятам за пахарем, прокладывающим борозду, и настолько доверчива, что садится на его плуг [7].

Таковы особенности поведения, указывающие, по-видимому, на возможность существования некоторого согласия [8] между животными, при-

---

[5] Biblioth. Brit., I, стр. 28.

[6] Этот случай имел место полтора года назад в Булони-Сюр-Мер.

[7] Действительно, египетский крестьянин хорошо относится к серой вороне. Однажды, когда я намеревался застрелить эту птицу из ружья, работавший поблизости крестьянин обратился ко мне с горячей просьбой пощадить ее. Когда я спросил, чем вызывается эта забота, крестьянин ответил: «Ворона уничтожает насекомых, которые причиняют большой вред полям».

[8] Г. де Ламарк [23], когда ему читали вслух эти заметки, вспомнил о следующем факте, а затем любезно разрешил мне привести его в настоящей работе.

Находясь со своей семьей весной 1798 года в своем поместье Эрикур, в департаменте Уазы, он обратил внимание на гнездо, свитое ласточками у одного из окон дома; ребенок фермера разрушил это гнездо.

Две ласточки — самец и самка, которым принадлежало гнездо, оказались без крова как раз в то время, когда самка готовилась отложить яйца; несомненно, что птицы сумели сообщить о своей беде всей округе, так как немедленно на месте происшествия собрались на меньше десяти—двенадцати ласточек.

Птицы проявляли большое оживление, шумели и, казалось, ссорились; скоро, однако, можно было увидеть, в чем состояло их намерение: начались полеты к гнезду и обратно сразу нескольких ласточек. Стало ясно, что они работали сообща над восстановлением гнезда. Известно, что ласточки затрачивают на сооружение гнезда от восьми до двенадцати дней. В данном случае птицы трудились так прилежно, что закончили свою работу на утро следующего дня.

Г. де Монейар также наблюдал совместную работу нескольких ласточек; он насчитал до пяти птиц, занятых устройством самого гнезда, помимо тех, которые подлетали к гнезду и улетали обратно.

надлежащими к разным видам, хотя каждое из них действует лишь в своих собственных интересах.

Взаимоотношения между крокодилом и «крокодиловым сторожем [египетским бегунком]» не менее удивительны, чем примеры, приведенные выше, и в том истолковании, которое дает им Геродот, нет ничего противного нашему разуму. В самом деле, естественно, что крокодилу приятно избавиться от беспокоящих его насекомых и что он щадит птицу, оказывающую ему эту услугу. Вполне возможно, что, как сообщает Плиний, крокодил побуждает ее к этому, неподвижно растягиваясь на земле с разинутой пастью.

Легко также понять, каким образом маленький «крокодилов сторож», привыкший разыскивать себе корм на берегу, соблазняется видом находящейся перед ним обильной пищи и, полагаясь на свою ловкость, проникает в пасть спящего крокодила. В результате частых повторений этого маневра «крокодилов сторож» убеждается в своей безопасности и приобретает то бесстрашие, которое ему справедливо приписывают.

Аристотель [24] был уверен, что эти два животных живут в полном согласии. Вот что он говорит по этому поводу: «Когда крокодил разевает пасть, в нее влетает „крокодилов сторож", чистит ему зубы и находит здесь для себя пищу: крокодил чувствует оказываемое ему птичкой благодеяние и не причиняет ей никакого зла. Когда крокодил хочет спугнуть птичку, он делает движение шеей, чтобы ее при этом не укусить» (Аристотель, кн. 3).

Арабы рассказывают об одном виде семейства кошачьих, который сопровождает льва во время охоты и потому называется у них «разведчиком» или «поставщиком» льва. Это то животное, которое Бюффон называет *каракалом* [25]. Тевено, на основании рассказов местных жителей, сообщает, что каракал идет на несколько шагов впереди льва и ведет его в места, наиболее богатые дичью; когда каракал удаляется на некоторое расстояние, он издает особый крик, желая привлечь внимание льва к какой-либо добыче, находящейся поблизости; лев вознаграждает его за услуги тем, что оставляет ему часть растерзанного животного.

Говорят, что в Сенегале лев избирает себе другого товарища, в котором нам трудно было бы предположить такую услужливость. Адансон (Путешествие в Сенегал, стр. 116) утверждает как доподлинно известный ему факт, что волк дружит со львом, что их часто можно встретить вместе на берегах Нигера и что тысячу раз он слушал, как волчий вой и рыканье льва раздавались из одного и того же места. Адансон добавляет, что однажды, когда он ночевал в негритянской хижине, на крыше которой лежала сушившаяся там рыба, волк и лев явились за этой рыбой одновременно. Обследовав на другой день отпечатки их лап на песке, он отчет-

ливо распознал следы обоих и окончательно убедился в том, что они шли бок о бок.

Допустив, что все эти факты таковы, как о них рассказывают, мы можем поставить вопрос, является ли это содружество животных результатом добровольного соглашения обеих сторон? Для такого заключения следовало бы располагать наблюдениями, полученными при обстоятельствах, которые доказывают с очевидностью, что эти животные действительно стремятся к взаимопомощи. Приведенный здесь случай относится к числу подобных наблюдений, и потому я считаю нужным о нем рассказать.

ЗАМЕТКА О НЕКОТОРЫХ ПРИВЫЧКАХ, СВЯЗЫВАЮЩИХ АКУЛУ И ЛОЦМАНА [26]

В литературе упоминается, что акула подчиняет себе маленькую рыбку из рода трески, что эта рыбка плывет впереди своего хозяина, показывает ему наиболее богатые рыбой участки моря, наводит его на след излюбленной добычи и что акула в благодарность за эту услугу, несмотря на свою хищность и прожорливость, живет со столь полезным компаньоном в добром согласии. Натуралисты, всегда относящиеся с недоверием к рассказам путешественников, не могли понять причин такого содружества и подвергали сомнению подобного рода сообщения. Мы увидим, однако, что эти сомнения неоправданны. Я имел возможность сделать наблюдения в обстановке, которая, может быть, не была доступна никому в такой полноте, как мне.

6 прериаля шестого года Республики [26 мая 1798 г.] я находился между мысом Доброй Надежды и островом Мальтой на борту фрегата «Альцест» [27]. Море было спокойно. Пассажирам наскучило слишком долгое затишье, как вдруг их внимание привлекла акула, приближавшаяся к судну. Впереди, неизменно на одном и том же расстоянии от нее, плыли ее лоцманы; два лоцмана приблизились к корме, дважды обследовали ее от одного конца до другого и, убедившись, что тут нет ничего для них интересного, продолжали свой путь. Пока они производили эту разведку, акула не теряла их из вида или, вернее сказать, следовала за ними с такой пунктуальностью, что можно было подумать, будто они тянут ее силой.

Едва только акула была замечена, один из матросов, находившийся на палубе, взял массивный крючок и стал насаживать на него сало. К моменту, когда он закончил приготовления, акула и ее спутники успели отплыть от корабля на 20—25 метров. Это не останавливает матроса, и он бросает крючок в море. Сало падает с громким, далеко разносящимся плеском. Этот звук привлекает внимание наших пловцов, и они останавливаются. Затем оба лоцмана покидают акулу и снова подплывают к кораблю. Во время их отсутствия акула плещется и резвится на поверх-

ности моря. Она то опрокидывается на спину, то снова поворачивается на брюхе, то погружается под воду, но всякий раз появляется вновь на том же месте. Оба лоцмана достигают кормы «Альцеста», приближаются к салу, но, едва почуяв его, поспешно возвращаются к акуле. Обретя своих спутников, акула продолжает путь в прежнем направлении; тогда оба лоцмана, плывя один справа, другой слева, изо всех сил стараются ее обогнать. Как только это им удается, они направляются к корме, на этот раз в сопровождении акулы, которая благодаря находчивости своих спутников замечает предназначенную ей добычу.

Утверждают, что акула обладает весьма тонким обонянием. Я очень внимательно следил за тем, что произошло, когда она очутилась поблизости от сала. Мне показалось, что она почуяла его лишь после того, как вожаки подвели ее, так сказать, к нему; лишь тогда акула стала двигаться быстрее или, точнее говоря, сделала прыжок, чтобы овладеть салом. Сначала она удачно оторвала от него кусок, не зацепившись за крючок, но при второй попытке схватить добычу акула оказалась пойманной на крючок, вонзившийся в ее левую губу, и была втащена на палубу.

В продолжение двух часов я анатомировал акулу и только по окончании этого дела с сожалением спохватился, что не успел рассмотреть вблизи животных, которые с такой готовностью посвятили себя ее обслуживанию. Меня уверили, что нетрудно будет их раздобыть, ибо они, по всей вероятности, находятся где-нибудь поблизости судна. И действительно, не прошло и нескольких минут, как мне принесли рыбу, которую моряки называют *лоцманом* [28], а натуралисты — Gasterosteus ductor.

Было бы, несомненно, очень интересно выяснить, что могло заставить два существа, столь различные по своей организации, размерам и привычкам, вступать в такого рода содружество. Питается ли лоцман испражнениями акулы, как полагает Боск, и берет ли он на себя неблагодарные обязанности «*домашнего животного*» ради той защиты, которую ему дает соседство с прожорливым хищником?

Я полагаю, что приведенное здесь наблюдение, которое я считаю полезным сделать достоянием широкого круга читателей, а также ряд аналогичных фактов, рассмотренных мной в других моих работах, не оставляют сомнения в том, что среди животных наблюдаются примеры взаимопомощи.

О ПРИВЫЧКАХ БОБРОВ [29]

Несколько лет тому назад в зверинце Королевского сада жил бобр. Он относился к ронским бобрам, ведущим одиночный образ жизни, подобно водяным крысам. Судя по тому, что произошло на моих глазах, можно заключить, что, попав в затруднительное положение, бобры пытаются воссоздать вокруг себя свои природные условия, чтобы найти выход из неожиданных неудобств.

Для защиты от сильных зимних холодов у нашего бобра не было ничего, кроме довольно толстого слоя подстилки. Однажды ночью мороз был особенно силен. Дверца клетки плохо закрывалась, и нашему бобру пришлось подумать о том, как защитить себя от слишком резкого холода. Принято было для того, чтобы дать бобру какое-нибудь занятие на ночь и обеспечить его любимой пищей, которую он мог бы грызть, класть ему в клетку охапку свежих веток. Наутро кора этих веток всегда оказывалась ободранной. Прежде чем запереть животное на ночь и спустить дверцу, сделанную по образцу навеса, ему с вечера давали пищу, состоявшую из овощей и фруктов. Выпал снег, и его намело в угол клетки.

Вот все материалы, имевшиеся в распоряжении у бобра; он сумел найти им иное применение, употребив их на этот раз для сооружения стенки, защищавшей его от холодного наружного воздуха. Бобр воспользовался бывшими у него ветвями, чтобы оплести ими стержни своей клетки. Этот труд в точности соответствовал работе корзинщика, последовательно оплетающего соломой опорные прутья своего изделия. Между использованными таким образом ветвями оставались незаполненные отверстия, в них бобёр впихнул все, что у него было: морковь, яблоки, куски подстилки, предварительно размельчив каждый вид материала соответственно размеру тех пустот, которые следовало заполнить. Наконец, как если бы животное осознало необходимость скрепить всю поверхность стенки более плотным материалом, бобёр заткнул все оставшиеся мелкие отверстия снегом. Стенка была воздвигнута на пространстве двух третей пролета дверцы. Все, чем бобра снабдили, и прежде всего пища, которой он себя лишил, было использовано им для этого сооружения.

Случилось, что занесенная снегом и обледеневшая за ночь наружная дверца плотно примерзла к этой самодельной ограде. Когда ее осторожно очистили, обнаружилась стенка, построенная бобром. При виде этого неожиданного произведения служитель сада пришел в такое восхищение, что позвал меня, прежде чем приступить к его разрушению.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1807—1822

СООБРАЖЕНИЯ О ЧАСТЯХ КОСТНОГО ЧЕРЕПА ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ, В ЧАСТНОСТИ О ЧАСТЯХ ЧЕРЕПА ПТИЦ [30]

Желая возможно шире развернуть мои исследования по общей анатомии рыб, я продолжал заниматься изучением частей их скелета, относительно которого еще не имелось точных данных.

Даже при тех небольших усилиях, которые были приложены для сравнения черепа рыб с черепами других позвоночных животных, поражает на первый взгляд их своеобразный вид и большая сложность строения.

К частям черепа относили также и кости плеча и груди. Именно это заставляло Артеди сказать, что число костных частей головы рыб слишком велико, чтобы в них можно было когда-нибудь разобраться.

Некоторые из этих частей по форме и по использованию их свойственны всем рыбам — такими являются жаберные крышки. Это всегда приводило к заключению, что если по меньшей мере в строении этих своеобразных творений природа не изменила план, которому она следовала по отношению к другим позвоночным животным, то для существования их в водной стихии она должна была в такой мере изменить их главные органы, что из этого первоначального плана не осталось ничего, кроме нескольких рассеянных и трудных для обнаружения черт.

Подобный вывод нельзя признать удовлетворительным. Известно, что природа всегда имеет дело с одними и теми же материалами. Она изобретательна только в области изменения форм, но всегда подчинена первичным данным и стремится использовать те же элементы, в том же числе, при тех же обстоятельствах и тех же соотношениях. Если случается, что какой-либо из органов чрезмерно увеличивается, то влияние этого обстоятельства ощущается на соседних частях, которые в этом случае уже не достигают своего нормального развития; тем не менее они сохраняются хотя бы в виде ничтожно малых остатков, из-за чего часто перестают быть полезными; они становятся как бы рудиментарными. Все это до определенной степени свидетельствует о неизменности общего плана.

Глубоко захваченный этими наблюдениями, я проникся надеждой найти в черепе рыб те же части, что и в черепах других позвоночных животных. Я предпринял эту работу с тем большей верой в нее, что исследования,

которых она требовала, стали для меня более легкими благодаря тому, что я обнаружил в черепе рыб наличие костей плеча и груди [1].

Поскольку мне удалось разделить все эти части черепа рыб, я решил произвести подобную же операцию в отношении тех костей, которые поддерживают язык и которые состоят из жаберных дуг; и тогда я предположил, что за вычетом этих костей перед моими глазами останутся только те части, которые, по существу, входят в состав костей головы. Благодаря этому методу анализа я считал, что объект моих исследований окажется более четко очерченным.

Все же одно время я полагал, что, несмотря на эти упрощения, череп рыб все еще включает большее число частей, чем это имеет место у других позвоночных животных; однако мое мнение изменилось с того времени, как я решил рассмотреть череп человека в возрасте, отвечающем ранней стадии его формирования. Полагая найти столько костей, сколько имеется отчетливых центров окостенения, и сделав такую попытку, я получил возможность оценить правильность этой идеи изучения рыб в раннем возрасте, когда обнаружил, что на этой стадии развития их зародыши находятся в тех же условиях, что и зародыши млекопитающих; с точки зрения теории против этого ничего нельзя было возразить.

Поскольку успешность моих исследований должна была зависеть от моей отправной позиции, я сразу наметил себе план, которому собирался следовать. Природа, как я раньше указывал, стремится воссоздавать те же органы, в том же числе и с теми же соотношениями, изменяя лишь до бесконечности их форму. В соответствии с этим принципом я при определении костей головы рыб никогда не исходил из рассмотрения их формы, а только из характера их связей.

Если вначале я нашел возможным поздравить себя со столь счастливым применением этого принципа, то вскоре заметил и его недостатки. В костях черепа млекопитающих нет ни одной части, которая не была бы окружена рядом других. Напротив, у рыб такие кости, как жаберные крышки, имеют один из краев свободным по своей периферии. Эти крышки являются костями, в определенной степени вынесенными за пределы черепа. Замечательно при этом, что по своим функциям они связаны не только с головой, но и с костями плеча и с грудью. Нить, которой я пользовался при блуждании в этом лабиринте, оказалась вырванной из моих рук. Поскольку жаберные крышки были без сочленений в большей части своих границ, я лишен был возможности найти аналогов с костями передних конечностей и с грудью и понял, что если откажусь от мысли объяснить все

---

[1] Premièr mémoire sur les poissons, où l'on comparé les pièces osseuses de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertèbrés. «Ann. du Mus., 1807, IX, 357».

это, то никогда не смогу быть уверенным, что иду строго научным путем в определении прочих частей головы рыб.

Дойдя до наиболее трудных моментов моего начинания, я все же не мог считать их непреодолимыми.

Я прибег к другому методу: рассмотрел мышцы, которые приводят в движение части головы; определяя их по признаку их функций и главных точек прикрепления, я воспользовался этим как средством, чтобы обнаружить кости, которых не знал.

Используя попеременно эти два метода исследования и проверяя один другим, я открыл этот, весьма большой важности, зоологический закон.

Кости, образующие череп птиц, представлены вдвое меньшим числом, чем кости черепа млекопитающих; их лобная кость сочленена с затылочной, а их теменные кости, ненужные для черепа и превратившиеся у рыб в жаберные крышки, обладают функциями, связанными с механизмом дыхания.

Вот способ, которым я решил первую из поставленных мной проблем. Разумеется, я пришел к этому выводу не сразу и не путем простого сравнения черепа человека с черепом рыб; напротив, для того чтобы перейти от человека к рыбам, я должен был проследить шаг за шагом, в порядке постепенного упрощения, установленного натуралистами, все промежуточные стадии, которые представляет обширная совокупность позвоночных животных.

И вот, как всегда бывает в таких обстоятельствах, я углубился в исследования более обширные, чем предполагал вначале: мне пришлось рассматривать не только черепа нескольких видов, взятые из четырех классов животных с красной кровью, но и черепа более чем одного вида каждого отряда, из которых эти классы состоят. У меня не было никакого иного способа получить вполне удовлетворительные результаты в отношении рыб и представить доказательства.

Я хочу изложить соображения, которые помогли мне обнаружить в черепе всех позвоночных животных одни и те же кости. Начну с рассмотрения черепа птиц. Затем последовательно перейду к аналогичным исследованиям черепа рептилий, рыб и, наконец, млекопитающих — в нескольких мемуарах, которые будут опубликованы мной в дальнейшем [31].

О ЧЕРЕПЕ ПТИЦ

Череп птиц был впервые описан полностью или лишь частично в 1673 году [2] Олеусом Якобсусом; затем в 1736 году — Пети-старшим [3];

---

[2] Act. de Copenhague; structures des organes de la voix des perroquets.
[3] Mem. de l'Acad. des sc., ann. 1736. Description de l'oeil d'un hibou, стр. 121.

в 1748 году — Эриссаном [4]; в 1774 году — Вик д'Азиром [5]; в 1786 году — Шнейдером [6] и в 1800 году — гг. Кювье [7] и Доденом [8].

Пети и Эриссан описали две кости, аналогов которых они не обнаружили в черепе человека, и обозначили: первую — «тонкая кость» (dühnes Bein), а вторую — «os omoide» и «os carré».

Вик д'Азир [32], очень интересные исследования которого, посвященные организации птиц, приведены в четырех мемуарах, ограничился изучением всего нескольких костей черепа этих животных. Он описывает или, вернее, чаще всего упоминает теменные кости, лобные, верхнюю и нижнюю челюсти, сошник, квадратную кость, тонкие кости, помещающиеся в продолжении клюва, которые он назвал скуловыми дугами, наконец, решетчатые кости Эриссана, описанные им под названием нёбных дуг.

Шнейдер ничего не добавил к работам своих предшественников, но он предложил называть скуловые дуги скуловыми костями, омоидную кость — задним нёбом, а квадратную кость — общей межчелюстной костью.

Наконец, Доден [9], давший новое описание тех же костей, ввел названия тела решетчатой кости, слезной и носовых костей.

Если, как это предвидел г. Кювье [10], кости черепа птиц соответствуют по числу и положению черепным костям млекопитающих, то я хотел бы добавить к этому перечню межчелюстные кости.

Их положение настолько ясно, что исследование не потребовало у меня много времени; я действительно обнаружил их в передней части черепа, но, чего я совершенно не предполагал, мне удалось легко разъединить их сочленения и отделить друг от друга у шестимесячных цыплят. Эти кости в точности соответствуют межчелюстным костям млекопитающих не только по положению, функциям и способу соединения, о чем речь пойдет ниже, но и по форме, ибо, подобно тому, что имеет место у хищных и жвачных, они состоят из восходящей и боковой ветвей.

Этим, впрочем, и ограничивается их сходство, так как они отличаются по характеру членения. Известно, что восходящие ветви межчелюстных костей четвероногих расходятся начиная от точки их встречи и что отверстия ноздрей помещаются между ними. Иное имеет место у птиц: восходящие ветви их межчелюстных костей прилегают друг к другу по всей длине,

---

[4] Mem de l' Acad. des SC., ann. 1748. Obs. anat. sur les mouvemens du bec des oiseaut, p. 345.
[5] Ibid., ann. 1774, p. 497.
[6] Zusätz, Leipzig, Magaz, p. 460.
[7] Leçons d'anatomie comparée, t. II, p. 27, 40 и 68.
[8] Traité d'ornithologie, t. I, p. 67.
[9] Ibid., p. 70.
[10] Leçons d'anatomie comparée, т. II, p. 28 [33].

так что входы в носовые отверстия находятся на их наружной боковой стороне. Это наблюдение объясняет, почему у птиц ноздри всегда раздвинуты и имеют боковое положение — особенность, свойственная всем без исключения птицам и заслуживающая нашего внимания ввиду того влияния, которое такое положение межчелюстных костей оказывает на все остальные кости черепа.

Таковы две кости, которые Вик д'Азир считал верхнечелюстной костью. Выше мы отметили, что скуловой дугой он называл тонкую кость, идущую от квадратной кости к восходящим ветвям межчелюстных костей. Без сомнения, он изменил бы свое мнение, если бы заметил, что эта тонкая кость образована двумя, а иногда тремя частями.

Не приходится сомневаться, что определение Вик д'Азира не подходит к задней части и что она не является скуловой костью, по определению Шнейдера. Но что представляет собой в таком случае передняя кость? Ее положение между межчелюстной и скуловой костями не позволяет сомневаться, что это верхнечелюстная кость. Вытянутая в пластинку впереди и оканчивающаяся сзади шиловидным придатком, она сочленяется с одной стороны с нёбной костью — связь, лишний раз подтверждающая правильность нашего определения.

Таким образом, периметр передней части основания черепа образован у птиц, как и у млекопитающих, межчелюстными, верхнечелюстными и скуловыми костями. Эти кости у тех и у других противополагаются ветвям нижней челюсти; наконец, у всех них межчелюстные кости тем длиннее, чем сильнее рассечен рот или, иными словами, чем больше верхние челюсти заходят вперед в направлении к спайке углов губ.

Посмотрим теперь, что находится в середине этих трех пар костей лицевой части.

Это прежде всего кости носа или носовые кости, по номенклатуре Кювье. Наличие их скорее предполагали, чем наблюдали. Они настолько деградированы, что я даже допускаю, что за них были приняты восходящие ветви межчелюстных костей. Последние типичны лишь для птиц и довольно длинны: их концы достигают тела решетчатой кости и сочленяются с ним. Таким образом, поскольку середина лица занята межчелюстными костями, носовые кости, в отличие от того, что имеет место у млекопитающих, остаются соединенными своими внутренними краями, но каждая из них опирается на наружный край тех же восходящих ветвей. Они заканчиваются двумя длинными отростками: один сочленяется с восходящими ветвями межчелюстных костей, другой — в той точке, где последние соединяются с верхними челюстями; борозда, произведенная этими двумя отростками, образует позади половину кругового края носовой щели, а вторая половина образуется углом, под которым встречаются обе ветви межчелюстных костей.

Это устройство свойственно всем птицам, независимо от того, имеют ли они тонкий и слабый клюв или же толстый и широкий, как у утки.

Здесь уместно показать, как получается, что восходящие ветви межчелюстных костей сочленяются с телом решетчатой кости. Соединение этих костей происходит благодаря особенности, совершенно не свойственной остеологии человека. Три кости, которые у млекопитающих всегда расположены внутри носовых ямок, располагаются у птиц ближе к лицевой поверхности и занимают место между лобными и межчелюстными костями.

Другой, не менее любопытный, факт — это то, что, несмотря на такое включение, они сохранили тот же характер связи с этими костями: до чего незыблем закон связей!

Так же обстоит дело с лобными и носовыми костями. Неожиданное появление трех костей в лицевой части отделяет их одну от другой. Это обстоятельство должно, вполне естественно, вызвать их отделение, так как носовые кости глубоко вдвинуты между ветвями межчелюстных костей; кроме того, они опираются на три новых кости и у них больше нет надобности в опоре со стороны лобных костей. Тем не менее, несмотря на все эти обстоятельства, они соприкасаются, по крайней мере, в нескольких точках; концы лобных костей оказываются как бы отведенными в сторону и заканчиваются отростками, обращенными к носовым костям.

Тремя костями, которые представляются расположенными, таким образом, вне черепа, являются три части решетчатой кости. Они были обнаружены Скарпа [34], которому мы обязаны прекрасной работой об органах слуха и обоняния; впрочем, он упоминает об этих костях лишь в общих чертах, поскольку в его намерения не входило их описание. Г. Доден также упоминает о теле решетчатой кости не как об отдельной кости, а как о «решетчатой перегородке». Никто не обратил внимания на то, что три части решетчатой кости, продолжая оставаться опорой для слизистой оболочки носа и для многочисленных разветвлений обонятельного нерва, у большинства птиц отличаются тем, что их наружная поверхность расположена и развивается в том же продолжении, что и лобные и носовые кости. В нашем предыдущем мемуаре, в котором мы рассмотрели череп крокодила [35], мы уже отмечали, что именно вследствие этого Шнейдер безрезультатно пытался найти в костном черепе этих животных столько же костей, сколько их имеется в черепе млекопитающих.

Восемь костей, а именно: три решетчатых, сошник, две кости, помещающиеся внутри носовых ямок, и две кости носа, иначе носовые, составляют весь костный аппарат, значительная часть которого одета внутри слизистой оболочкой. Этот аппарат такой же, как у млекопитающих, за исключением того, что у птиц выступы частично костные, частично хрящевые. В последнем случае они чаще всего бывают представлены в виде пластинки или капсулы. Однако несмотря на то, что эти пластинки сохра-

няют столь сложную форму, они соответствуют четырем выступам у человека и млекопитающих.

Если бы допустимо было пользоваться общей номенклатурой, независимо от формы и положения костей, их можно было бы назвать носовыми костями, обозначив верхние выступы млекопитающих и их аналогов у птиц названиями: *носовые решетчатые*, нижние носовые — *носовые нёбные*, а кости носа — *носовые челюстные*.

В самом деле, им подходит одно и то же родовое название, поскольку они одинаково используются и в качестве перегородки для носовых полостей, и как опорные элементы для слизистой оболочки, а их виды можно было бы различать по названиям тех костей, с которыми они связаны у всех позвоночных животных. Их идентичность подтверждается, помимо того, двумя замечательными примерами: с одной стороны, их верхние выступы напоминают у птиц по форме и по положению носовые кости, а с другой стороны, носовые кости, известные только в форме пластинок, приобретают у своего основания у некоторых млекопитающих, например свиньи, форму выступа, впадающего в лобные пазухи.

Тело решетчатой кости, которое мы будем называть, согласно Кювье, просто решетчатой костью, — не тонкое и хрупкое, как у человека и некоторых четвероруких, например, узконосых обезьян [36]. Решетчатая кость, более толстая и твердая у млекопитающих с удлиненными челюстями, например у толстокожих, жвачных и непарнокопытных, становится очень твердой у птиц, у которых приобретает новую весьма важную функцию: служит связью и, так сказать, сводом для костей лица и черепа.

Эта дополнительная к основной функция решетчатой кости могла бы заставить усомниться в правильности моего определения. Обследуем ее связи. Внизу она сочленяется с отростком основной кости, наверху — с лобными костями, а с боков — с пластинками, которые мы выше признали аналогами верхних выступов. Таковы связи решетчатой кости у млекопитающих; у птиц решетчатая кость, помимо того, сочленена с восходящими ветвями межчелюстных костей, что является неизбежным следствием их чрезвычайной длины; кроме того, это является удивительно удобным приспособлением. Клюв птиц, вынужденный часто преодолевать большое напряжение, должен иметь опору, предпочтительно на киле сооружения.

Решетчатая кость у птиц выполняет, сверх того, те же функции, что и у млекопитающих: она обеспечивает по бокам клюва некоторые связи со слизистой оболочкой и с твердой оболочкой, укрепленной на ее заднем конце. Наиболее обычной ее формой является вертикальная пластинка, поверх которой находится горизонтальная плоскость; нижний край этой пластинки вздут наподобие валика (поршня); он входит и плотно включен

в борозду длинного отростка основной кости. Итак, эти две кости образуют главные части всей совокупности костей черепа.

Заканчивая это описание, отмечу, что сошник отсутствует у куриных. Вик д'Азир видел и описал его у гуся, где он действительно очень заметен и имеет форму очень удлиненной вертикальной пластинки.

Слезная кость, которую Доден называет и надбровной, — единственная лицевая кость, о которой мы еще должны упомянуть. Она соединена только с лобной костью и не связана ни со скуловой, ни с челюстной; это обусловлено расстоянием, отделяющим ее от этих костей; можно сказать, что у большинства птиц эта кость является как бы неустойчивой: она то образует костное кольцо вокруг глаза, как, например, у попугаев, то кольцо, состоящее из большего или меньшего числа сегментов над самим глазом, как, например, у голубя и у совы; наконец, у страуса она состоит из нескольких частей. Все эти факты приведены в ученом труде г. Кювье; они действительно заслуживают большого внимания, поскольку слезная кость, по-видимому, является единственной костью, связанной исключительно с органом зрения, которая ему, видимо, подчинена и все модификации которой приурочены к изменениям, претерпеваемым формой и положением глаза.

Мы рассмотрели кости лица. Исследуем теперь кости черепной коробки.

Она состоит из пятнадцати частей, а именно из двух лобных костей, двух теменных, двух височных, двух каменистых, четырех затылочных, основной кости и двух костей, которые я называю межтеменными. Чтобы убедиться, что эти пятнадцать костей обозначены здесь их действительными названиями, достаточно взглянуть на прилагаемую таблицу: соответствие этих костей с костями черепной коробки млекопитающих настолько очевидно, что я считаю излишним подробнее останавливаться на этом.

Но как могло случиться, что это соответствие в большинстве случаев до сих пор не было замечено? Причина этого проста — никто, в сущности, специально не занимался определением костей черепа птиц [37]. Сам Вик д'Азир, труды которого в этой области чаще всего цитируются, исследовал эти кости лишь в той мере, в какой они были связаны с его работами по изучению мышечной системы.

У млекопитающих имеется кость, расположенная между лобными, теменными и верхней затылочной костями. Анатомы-ветеринары называют ее квадратной костью у лошади, а г. Кювье, обнаруживший ее у многих других млекопитающих животных, назвал ее непарной теменной костью. Я наблюдал парные квадратные кости у овцы и козы, что заставило меня дать этим костям название *межтеменных*. У птиц есть эти межтеменные кости.

Поскольку я здесь особо упомянул ушные кости, напоминаю, что под именем височной кости я подразумеваю лишь ту ее часть, которая у человека получила название чешуйчатой части височной кости.

Наконец, основная кость птиц отличается от основной или клиновидной кости млекопитающих главным образом тем, что у птиц она оканчивается длинным клювом. Этот род отростка имеет выемку по всей своей длине для вхождения в нее сочлененной с ней решетчатой кости. У страуса она образует самостоятельную кость. Однако было бы слишком долго останавливаться на этой оригинальной особенности, рассмотрение которой к тому же не входит в мою задачу.

Остается лишь упомянуть о нёбных и квадратных костях.

Прилагаемая таблица [сводный рис. 2] изображает нёбные кости цыпленка (*13* и *14*), утки (*33*). Рисунки эти в точности отвечают природе; в самом деле, эти кости, сочлененные спереди с челюстными и нёбно-носовыми костями, а сзади — с сошником, легко позволяют установить ранее известную аналогию их с соответствующими костями других животных.

Иначе обстояло дело с нёбными квадратными костями. Пети и Эриссан, пораженные их формой и размерами, как и функциями, в особенности же их сочленением путем диартроза, сочли их за кости, присущие одним только птицам; нужно признать, что они и не могли иметь о них другого представления; следует вспомнить, что в их время отправной точкой для всех наблюдений над животными была анатомия человека, и не приходится удивляться тому, что Пети и Эриссан не могли обнаружить в черепе человека костей, которые имеют более или менее значительные размеры лишь у млекопитающих с длинной мордой. Впоследствии я старался найти кости, о которых идет речь, у этих животных и действительно обнаружил их. Они соответствуют двум частям клиновидной кости и известны у человека под названием внутренних крыловидных отростков.

Мы не можем сомневаться в том, что нёбные кости птиц на самом деле аналогичны этим двум костям черепа млекопитающих, так как они также помещаются между костями нёба и основной костью и служат местом прикрепления для тех же мышц. Расположенные позади нёбных костей и выполняя те же функции, они должны сохранить название задних нёбных, данное им Шнейдером.

Не так легко было обнаружить аналогов квадратной кости у млекопитающих. Это — кость, расположенная вблизи уха и имеющая форму булавки, служит для сочленения верхних челюстей. Эриссан, заметив, что нижние челюсти не посылают вперед коленчато-согнутой части или, как он думал, «восходящих ветвей», решил, что их заменяют квадратные кости. Это предположение неверно, поскольку нижняя челюсть птиц не лишена своих задних ветвей. Они расположены в том же плане, что

и остальные кости, служат местом прикрепления для тех же мышц и оканчиваются такими же мыщелковыми и короноидными отростками, с той лишь разницей, что в углубление входит не мыщелковый отросток, а, напротив, тот отросток, который оставляет место для квадратной кости между своими двумя головками, раздвинутыми и соответствующим образом расположенными.

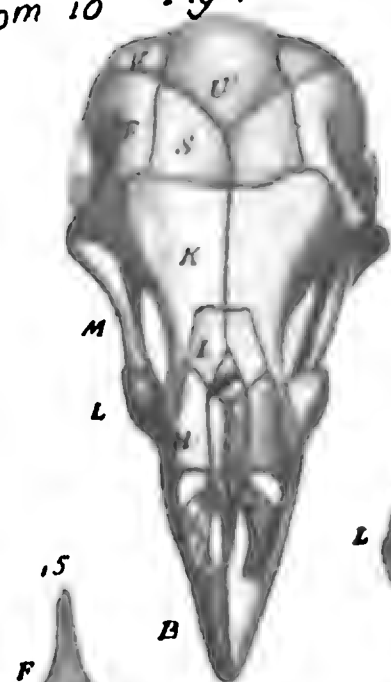
Что касается нижней челюстной кости, то у птиц в этом отношении наблюдается полное соответствие с ее устройством у большинства млекопитающих: их нижняя челюсть образуется путем соединения четырех костей, положение которых позволяет назвать их *передними* и *задними* ветвями. Обе передние срастаются одна с другой или в период насиживания, как это имеет место у цыпленка, или позднее — при вылуплении, как мне удалось наблюдать это у страуса и одного вида калао.

Сочленение этих ветвей с задними ветвями носит совершенно своеобразный характер; и до сих пор оно никем не было описано. Задние ветви представляют собой плоские кости плотной консистенции, иными словами, они состоят из двух пластинок без сращения внутри. Обе эти пластинки, наложенные одна на другую, прилегают друг к другу не на всем своем протяжении, но так, что напоминают по своему расположению деревянные защепки, употребляемые при сушке белья. Чтобы получить представление о своеобразном способе сочленения этих костей, вообразите, что тонкий и упругий язычок, которым заканчивается позади передняя ветвь, входит в место разветвления задней ветви и что только конец этого язычка срастается с другой костью на дне борозды; таким образом, две тонкие пластинки, одна — внутри, другая — снаружи язычка, т. е. обе ветви служат ему контрфорсом и быстро восстанавливают первоначальное, присущее язычку положение, — раздвигаться либо под действием жевательных мышц, либо в результате нахождения во рту слишком крупной добычи.

Благодаря такому устройству птицы обладают способностью увеличивать дно нижней части клюва сильнее, чем верхней, или, что то же самое, раздвигать задние ветви больше передних. Это объясняет, почему они способны проглатывать предметы, которые, учитывая размеры их рта, были для них слишком велики.

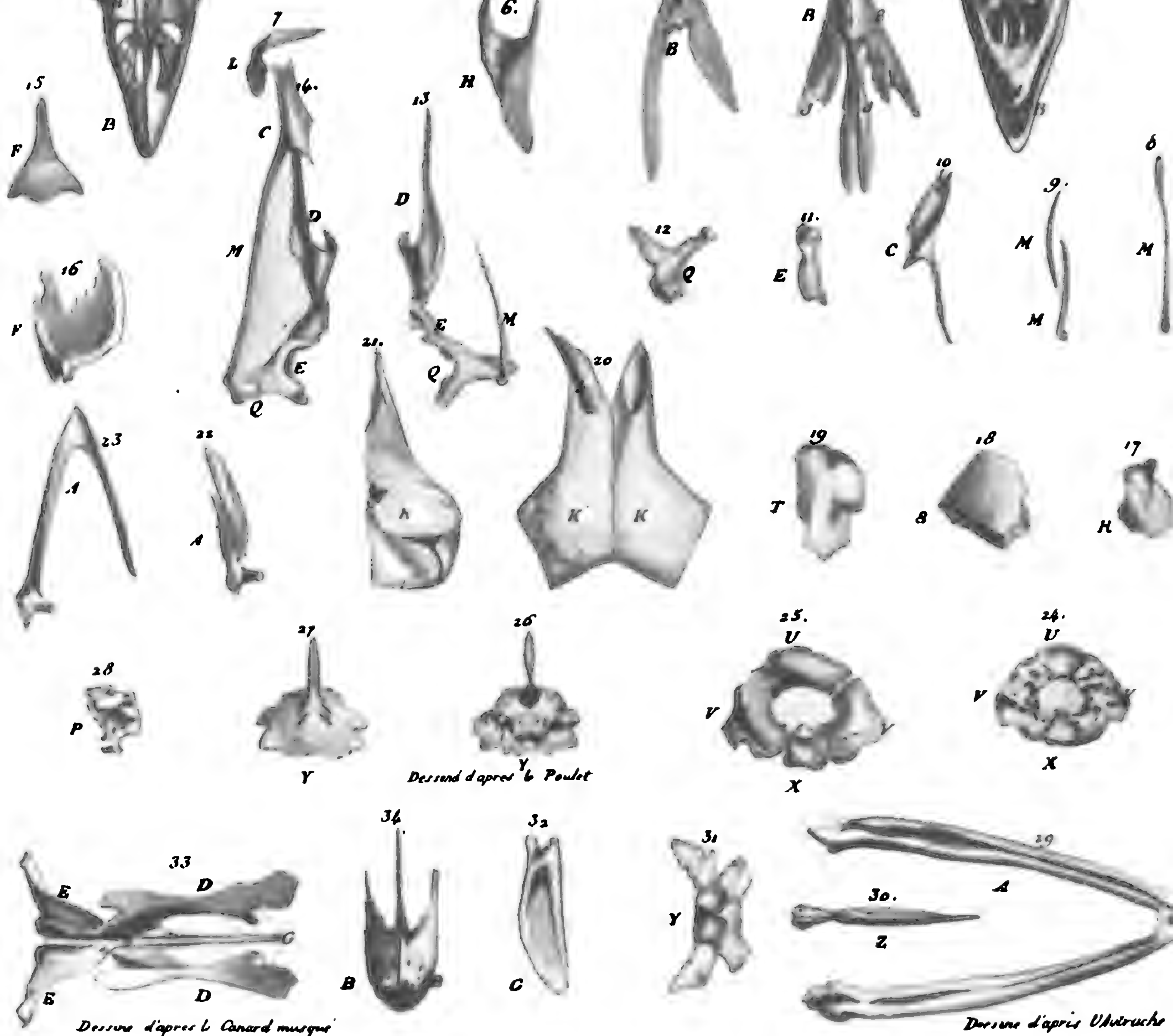
Что касается квадратной кости, то она происходит, как доказано, не от нижних челюстей; им мы должны искать аналогов среди тех костей черепа млекопитающих, которые в предшествующем изложении еще не были объектом сравнения. Таких костей всего две: кость, обрамляющая барабанную полость слухового аппарата, и шиловидная кость, известная в остеологии человека под названием шиловидного отростка. Теория аналогов побуждала меня думать, что эти две кости тоже должны быть

Tom 10 Pl









PIECES OSSEUSES DU CRANE DES OISEAUX.

A maxillaire inférieur B inter-maxillaire. C maxillaire supérieur D palatin antérieur E palatin-postérieur F ethmoïde G vomer H naxal maxillaire I naxal ethmoïdal J naxal palatin. K frontal L lacrymal M jugal. P rocher. Q tympano-styloïde R temporal. T pariétal S inter-pariétal U occipital supérieur V occipital latéral X occipital inférieur. Y basilaire

Sanago del

Puc. 2

представлены у птиц. Я очень долго искал их у последних и, наконец, с удовлетворением обнаружил, что они были объединены в единственной кости, которую мне еще оставалось изучить.

К этому важному открытию я пришел путем изучения рептилий, у которых квадратная кость состоит из двух отдельных, хотя и сросшихся частей. Тело кости то напоминает капсулу, как у ящериц и черепах, то, как у крокодилов, похоже на костный слуховой проход; у млекопитающих кость оканчивается внизу отростком в форме мыщелка и действительно выполняет его функции в отношении нижней челюсти; за исключением последнего обстоятельства, указанная особенность сохраняется у млекопитающих после того, как шиловидная кость срастается с барабанной.

Иногда квадратная кость оказывается перенесенной на большое расстояние от уха вследствие чрезвычайной длины нижних челюстей. Такова, в частности, участь этих костей у змей. Лишенная здесь своих привычных связей с каменистой костью, квадратная кость, по-видимому, не должна была сохранить с ней своих связей; однако в некоторых местах, куда она оказывается перемещенной, квадратная кость всегда снабжена барабанной перепонкой, связанной с краями ее капсульной части; костная пластинка образует соединение с ухом; именно она замещает у рептилий цепь косточек, состоящих из молоточка, наковальни, стремени и чечевицеобразной косточки. Единственным неудобством, возникающим в результате перемещения квадратной кости, является то, что этот своего рода молоточек приобретает тем большую длину, чем больше расстояние между квадратной и каменистой костями. Таким образом, можно считать доказанным, что даже в условиях этой аномалии капсульная часть квадратной кости является аналогом костного обрамления барабанной полости.

Но существует еще другое, более непосредственное доказательство, а именно то, что мы видим у черепахи Matamata, у которой я наблюдал квадратную кость, разделенную на ее первичные составные части: нижняя челюсть сочленяется непосредственно с костными покровами слухового прохода, сращенным с другими костями черепа; две шиловидные кости расположены ветвями и прикрепляются к общим покровам при помощи достаточно рыхлой клеточной ткани.

Муравьеды и ехидны, как известно, весьма близкие к птицам, дают нам еще один пример этого рода: cadre du tympan и шиловидные кости их черепа не сливаются друг с другом и ни одна из этих костей не срастается с височной костью.

Вот таким образом я пришел к открытию аналогов квадратной кости [38] и к опознанию двух костей черепа млекопитающих, которые до этого еще не были рассмотрены мной при сравнении их черепа с черепом птиц.

ВЫВОДЫ

Эти наблюдения, из которых следует, что череп птиц состоит из такого же числа и таких же костей, как и череп человека и млекопитающих, показывают вплоть до мельчайших деталей, что все позвоночные животные построены по одному и тому же плану; они устанавливают также, что существует еще особый тип строения, характерный для птиц. Действительно, подвижность верхней половины клюва, размер межчелюстных костей, соединение их восходящих ветвей, их соединение с решетчатой костью, их неожиданное появление на наружной — лицевой части черепа, наличие трех костей, размещенных между лобными и носовыми костями, использование решетчатой кости для общей связи костей лица и черепа, наконец, сочленение задних нёбных костей и квадратных костей путем диартроза — всё это особенности, общие для всех птиц, факты, заслуживающие отныне быть включенными в число главных признаков, отличающих птиц от млекопитающих животных [39].

КОСТНЫЕ ЧАСТИ ЧЕРЕПА ПТИЦ

A — нижняя челюсть. *B* — межчелюстная кость. *C* — верхняя челюсть. *D* — передняя нёбная кость. *E* — задняя нёбная кость. *F* — решетчатая кость. *G* — сошник. *H* — челюстно-носовая кость. *T* — решетчато-носовая кость. *I* — нёбно-носовая кость. *K* — лобная кость. *L* — слезная кость. *M* — скуловая кость. *P* — каменистая кость. *O* — барабанно-шиловидная кость. *R* — височная кость. *T* — теменная кость. *S* — межтеменная кость. *U* — верхняя затылочная кость. *V* — боковая затылочная кость. *X* — нижняя затылочная кость. *Y* — основная кость.

Объяснения к таблице

В этом мемуаре кости, образующие череп птиц, были рассмотрены с общей точки зрения, поэтому я не имел возможности остановиться на описании формы, которую эти кости принимают у некоторых из них. Приводя здесь объяснения к таблице, я старался восполнить этот пробел в отношении видов, послуживших мне образцами при ее составлении.

Каждый рисунок обозначен цифрой, каждая кость — буквой.

Рис. 1. Воспроизводит череп цыпленка. Вид сверху.

Рис. 2. Тот же череп сбоку.

Рис. 3. Тот же череп снизу. Я проставил буквы только при тех костях, которые видны на рисунке отчетливо и притом лишь с одной стороны.

Рис. 4. Часть верхней половины клюва, покрытая роговым чехлом; она образована двумя межчелюстными и двумя нёбно-носовыми костями. Отросток, изображенный внизу рисунка, образован восходящими ветвями межчелюстных костей, продолжающимися до точки, где они достигают решетчатой кости и сочленяются с ней при помощи чешуйчатого шва.

Рис. 5. Одна из межчелюстных костей, видимая с внутренней стороны.

Рис. 6. Показывает внутреннюю поверхность челюстно-носовой кости; борозда этой кости возникает благодаря соединению двух ветвей межчелюстных костей, образующих вход в носовые полости.

Рис. 7. Слезная кость сбоку. Рисунок изображает ее сверху, он показывает, что она соединяется только с лобной костью; слезная кость срастается с этой костью очень поздно; она заканчивается длинным нисходящим отростком, помогающим поддерживать глазное яблоко.

Рис. 8. Изображает скуловую кость. Это — простая костная палочка, которая обязана своим происхождением межчелюстным костям, удлинению кзади барабанной кости, большим размерам глазных впадин, чрезмерно высокому положению слезной кости и отсутствию ее сочленения с последней. Отросток верхней челюстной кости, представляющий собой такую же костную палочку, прилегает к этой кости и остается там до своего одновременного с ней окостенения, благодаря общим покровам.

Рис. 9. Показывает, что скуловая кость первоначально состоит из двух частей. M — передняя кость, M_1 — задняя. Они сочленяются одна с другой таким же образом, как M_2 с длинным отростком челюстной кости. Не наблюдается такого разделения скуловой кости на две у страуса и у утки; лишь у только что вылупившегося цыпленка это разделение заметно проявляется.

Рис. 10. Верхнечелюстная кость. Отросток этой кости, сочленяющейся только со скуловой костью, подобно последней, представляет собой лишь тонкую косточку, однако ее передняя часть, связанная и сочленяющаяся с тремя костями (межчелюстной, нёбно-носовой и передней нёбной), требовала большей протяженности, она имеет большую поверхность и форму удлиненной пластинки.

Рис. 11. Задняя нёбная кость. Эта кость подробно описана Эриссаном, прекрасно объяснившим ее роль в движении верхней части клюва.

Рис. 12. Я назвал эту кость барабанно-шиловидной, убедившись, на основании наблюдения над многими рептилиями, что она состоит из барабанной кости и из шиловидного отростка. Она изображена здесь со своей внутренней стороны, а также с другой стороны на рис. *13* и *14*. Образующие ее составные части — это, во-первых, ее нижний бугор, расположение которого в виде своего рода мыщелка и сочленение с нижней челюстью показывает, что она соответствует шиловидной кости, и, во-

вторых, ее верхняя часть, имеющая форму круговой дуги, которая представлялась мне аналогичной барабанной кости; все это я намерен показать более наглядно в другом мемуаре, в котором я рассмотрю череп рептилий.

Рис. 13. В этом рисунке сопоставлены четыре кости по их относительному положению, а именно две нёбных кости — передняя и задняя, барабанно-шиловидная и скуловая.

Рис. 14. Тот же рисунок с добавлением лишь верхней челюстной кости.

Рис. 15. Представляет переднюю поверхность решетчатой кости; на рис. *1* виден только центр, так как вся окружность закрыта, а именно низ закрыт концевыми частями восходящих ветвей межчелюстных костей, а боковые края — двумя парами носовых костей, находящихся по соседству. У некоторых птиц, например у голубей, ни одна часть решетчатых костей не видна на поверхности лица. Эта кость такова же по форме, как у цыпленка; но тогда в этих случаях она полностью замаскирована восходящими ветвями межчелюстных костей, которые, упираясь целиком на нее, продолжаются за ее пределы и сочленяются с лобными костями.

Рис. 16. Та же кость сбоку. Справа виден валик, о котором я говорил в тексте мемуара; он согнут коленом и помещается в борозде отростка основной кости (см. рис. *26*). Сочетание этих двух костей образует своего рода киль, на котором покоятся все вышележащие части.

Рис. 17. Височная кость. Я отношу этот термин к части височной кости человека, аналогичной чешуйчатой части этой кости.

Рис. 18. Межтеменная кость. Это очень маленькая кость у млекопитающих; [лишь] у четвероруких она отсутствует. Г. Жирар, профессор анатомии в Альфоре, нашел, что она подразделяется на две части у лошади, хотя обычно она цельная. Но это исключение является нормой для барана и для совы.

Рис. 19. Теменная кость. Она тем меньше, чем большего развития достигает соседняя с ней межтеменная кость.

Рис. 20. Две лобные кости, сочлененные одна с другой; правая имеет на своем переднем конце полость, предназначенную для сочленения с носовыми решетчатыми костями. Эта носовая кость существует и представлена выпуклой в левой лобной кости.

Рис. 21. Левая лобная кость, видимая снизу. Плоскость, обозначенная буквой *K*, образует верхнюю перегородку глаза, а задняя составляет часть черепной коробки.

Все кости, о которых я говорил до сих пор, кроме тех, которые представлены на рис. 9, рисованы с цыпленка в возрасте от четырех до пяти месяцев, тогда как рис. 9, 22, 23, 24, 25, 26, 27 и 28 — с только что вылупившегося цыпленка. Так же как и первые, они представлены в натуральную величину. Так как кости, соседние с мозжечком, срастаются раньше,

чем другие, я вынужден был для обнаружения швов наблюдать их на менее взрослом объекте.

Рис. 22. Часть нижней челюстной кости явно соответствует одной из восходящих ветвей нижней челюсти у млекопитающих, она отделяется от тела кости на ранних стадиях развития. Здесь она видна сбоку.

Рис. 23. Нижняя челюсть, у которой отсутствует часть, упомянутая выше; она изображена спереди. Линия, проведенная в направлении ее длины влево, обозначает шов, соединяющий заднюю ветвь с передней частью этой кости.

Рис. 24. Четыре затылочные кости наполнены ячейками, сообщающими с таковыми каменистой кости.

Рис. 25. Те же затылочные кости, видимые с другой стороны.

Рис. 26. Базилярная (основная) кость, видимая снаружи. Ее глубокие полости помещаются также внутри продолжения ячеек каменистой кости и там в равной мере участвуют в образовании слуховых полостей (камер); впереди находится отросток этой кости, имеющий выемку по всей своей длине и служащий для обрамления (Gourrelet) решетчатой кости. (Рисовано с цыпленка.)

Рис. 27. Основная кость, видимая снаружи.

Рис. 28. Каменистая кость. В черепе цыпленка я нашел, что только эта кость связана с ушными костями. Млекопитающие имеют две такие кости: барабанную (caisse) и каменистую часть в собственном смысле слова. Из птиц, обследованных мной, только страус имел эти две кости. Тем не менее возможно, что все птицы имеют обе эти кости, но одна из них настолько редуцирована, что до сих пор ускользала от моего внимания.

Рис. 29. Изображает нижнюю челюсть только что вылупившегося страуса. Я поручил зарисовать ее, исходя из соображений физиологического характера. Эта челюсть очень напоминает челюсть молодого кита. Я обнаружил, что его нижние челюсти, которые у взрослого животного представлены очень твердыми и лишенными внутри ячеек костями, состоят у зародыша из двух наклоненных друг к другу пластинок, сросшихся одним из своих краев; в этом своем состоянии они напоминают водосточный желоб. Помимо того, я нашел, что все то, что находится внутри этого своего рода желоба, одето покровами, подобными деснам млекопитающих, и что эти покровы снабжены сосудами и нервами. Я не стал бы упоминать об этих фактах, если бы я, помимо того, отчетливо не обнаружил в этих деснах зачатков зубов, расположенных так же, как зубы кашалота. (Зародыш, череп которого я исследовал, отнюдь не был зародышем кашалота, но определенно принадлежал к виду Baleine franche. Я не ошибся в этом отношении.) Известно, однако, что у взрослых китов зубов нет; отсюда следует, что чересчур быстрое окостенение челюстных костей препятствует развитию этих зубных зачатков и что часть челюст-

ных костей, превращенная в желоб, с течением времени заполняется, ибо только этим можно объяснить исчезновение зубных зачатков. Я привел это наблюдение в качестве нового доказательства свойства природы воспроизводить повсюду одни и те же органы, а также чтобы показать, что там, где органы, присущие классу, отсутствуют у некоторых видов, причину следует искать в чрезмерном развитии сопротивляющихся им соседних органов. Не приложим ли этот взгляд к птицам, поскольку у них отсутствуют зубы? Здесь верно то, что нижняя челюсть молодого страуса устроена как у зародыша кита, за исключением того, что в ней нет зачатков зубов; но, во всяком случае, желоб, идущий вдоль его ветвей, заполняется таким же образом благодаря отложению в нем костного вещества; доказательством этого я считаю то, что в челюстной кости взрослого страуса нет и следов подобной борозды. (Рисовано со страуса.)

Рис. 30. Отдельная косточка, аналогичная отростку основной (базилярной) кости. Эта кость у страуса действительно образована двумя костями. У некоторых млекопитающих с длинной мордой она также составлена из двух частей, которые я называю передней основной и задней основной.

Рис. 31. Задняя основная (базилярная) кость страуса.

Рис. 32. Сошник — кость, отсутствующая у цыпленка. Я заказал сделать этот рисунок с сошника взрослой утки (селезня).

Рис. 33. Этот рисунок имеет своей целью показать положение сошника по отношению к соседним частям. Сошник показан здесь среди четырех нёбных костей. (Рисовано с утенка Canard musqué.)

Рис. 34. Здесь изображены две межчелюстные кости только что вылупившегося утенка (Canard musqué). Я заказал этот рисунок, чтобы показать, что ширина клюва обусловлена исключительно изменением формы этих костей, но тем не менее эти кости сохраняют те же отношения и те же связи, как у птиц с тонким клювом.

PHILOSOPHIE
ANATOMIQUE.

PIÈCES OSSEUSES
DES
ORGANES RESPIRATOIRES.

ФИЛОСОФИЯ АНАТОМИИ



КОСТНЫЕ ЧАСТИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ОРГАНОВ

PHILOSOPHIE ANATOMIQUE.

DES

ORGANES RESPIRATOIRES

SOUS LE RAPPORT

DE LA DÉTERMINATION ET DE L'IDENDITÉ

DE LEURS PIÈCES OSSEUSES.

Avec Figures de 116 nouvelles préparations d'Anatomie.

Par M. le Ch^{er}. GEOFFROY-SAINT-HILAIRE,

Membre de l'Institut (Académie Royale des Sciences); Professeur-Administrateur du Muséum d'Histoire naturelle, *au Jardin du Roi*, Professeur de Zoologie et de Physiologie à l'École Normale. De l'Institut d'Egypte. Des Académies de Madrid; de Munich; de Gœttingue; de Moscou; de Harleim; de Wettéravie à Hanau; de Mayence; de Marseille; de Bordeaux; de Boulogne, etc. —— Et Maire de Chailly, près Coulommiers.

Cujusvis est hominis errare.

Cic. 5 Verr.

PARIS,

MÉQUIGNON-MARVIS, Libraire, rue de l'École de Médecine, n°. 3.

1818.

ФИЛОСОФИЯ АНАТОМИИ

ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

ПОД УГЛОМ ЗРЕНИЯ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ
И УСТАНОВЛЕНИЯ ТОЖДЕСТВА
ИХ КОСТНЫХ ЧАСТЕЙ

С рисунками, выполненными со 116 новых анатомических препаратов

Шевалье ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕРА,

Члена Института (Королевской Академии наук), профессора-администратора Музея естественной истории Королевского сада, профессора зоологии и физиологии Эколь Нормаль, члена Египетского института, академий Мадрида, Мюнхена, Геттингена, Москвы, Гаарлема, Веттеравийского научного общества в Ганау, Майнца, Марселя, Бордо, Булони и т. д.

Мэра Шайи близ Куломье.

Cujusvis est homine errare . . .
Cic. 5, Verr.

ПАРИЖ

МЕКИЙНОН—МАРВИ, Книготорговец, улица Эколь де Медесин, № 3.

1818

Памяти моего отца,
Жана Жерара Жоффруа,
искусного юрисконсульта, неподкупного
и мужественного магистрата,
и моего брата,
Марка Антуана Жоффруа,
полковника инженерных войск,
павшего при Аустерлице

ПРЕДИСЛОВИЕ [40]

Чем скорее читатель заметит при просмотре этой книги, что ее тема, план, взгляды, которые в ней высказываются, являются совершенно новыми, тем скорее он поймет, какое беспокойство я испытываю в момент ее опубликования, момент, всегда волнующий автора. Неужели именно мне выпало на долю выявить некоторые стороны нового учения, высказать некоторые оригинальные мысли в науке об организации [животных]? Откуда у меня явилась эта уверенность?

Я не обманываюсь на этот счет. Напротив, если бы я мог предвидеть заранее результаты моего начинания, то их значимость испугала бы меня, и, здраво оценив свои возможности, я отказался бы от этой работы, которая превышала мои силы. Своего рода увлечение привело меня к тому, чего, без сомнения, никогда не допустил бы голос самолюбия.

Ставя себе исключительно задачу придать моей преподавательской деятельности более широкое и философское направление, я начал сравнивать один и тот же орган у животных первой ветви зоологического дерева [позвоночных]. Найдя удачное определение [общности], которое до настоящего времени никем еще не было дано, я попытался для большей достоверности определить некоторые смежные части. От второго органа я перешел к третьему, далее — к четвертому, и таким путем я мало-помалу дошел до исследования позвоночного животного в целом с точки зрения соотношения составляющих его частей.

Эти работы, подготовленные мной для рассмотрения в Академии наук, составили труд, который я в настоящее время публикую.

Мои исследования шаг за шагом привели меня к довольно полной системе взглядов на организацию животных в целом; я никогда, однако, не строил эту систему на априорных суждениях; она раскрылась передо мной как непосредственный вывод из наблюдаемых мной фактов.

Эти факты легко проверить, и было бы большой ошибкой думать, что для этого понадобилось бы прибегнуть к изучению наших обширных коллекций. В плане, которому я следовал, выбор примеров не имел значения. Так, я получил необходимые мне для работы объекты в сельской местности, на расстоянии шестнадцати лье от Парижа, где в моем распоряжении оказались лишь такие животные, которых можно достать решительно повсюду [41]. Я пользовался моим счастливым положением постоянного сотрудника нашего богатейшего Музея лишь для того, чтобы время от времени посещать его как бы экскурсионно и проверять свою работу на анатомических препаратах, относящихся к моей теме. К тому же я всегда заранее изучал закон строения каждого органа и проверял, на основе каких наблюдений он установлен.

Современная эпоха является эпохой философских исследований. Мог ли я надеяться, что в моей работе мне удастся привлечь внимание общества именно к этой стороне вопроса? Я едва останавливаюсь на этой мысли; я отбрасываю ее, предвидя совершенно иные последствия. В самом деле, достаточно ли я размышлял об опасности выйти за пределы поставленной цели? Не послужу ли я печальным примером? Не уготовлено ли мне это несчастье?

По крайней мере, я могу не бояться неприятностей, неотделимых от всякого новшества. Я успокаиваю себя в этом отношении, применяя к себе следующее рассуждение из предисловия к «Эмилю» [42]: «Человек, который из своего убежища бросит в публику эти листки, не имея ни поощрителей, ни партии, которая защищает их, не зная даже, что о них думают или говорят, не должен опасаться, что его ошибки, если он ошибается, будут приняты без критики».

Эта критика может быть доведена до крайних пределов суровости. Кто гарантирован от несправедливых нареканий? Как много людей пугаются простого упоминания о новых идеях! Если я уверен в том, что мои идеи оспаривают лишь потому, что их не понимают, я буду избавлен от необходимости возражать на них, ибо зачем мучиться, чтобы доказывать свою правоту? Время все поставит на свое место.

В первой части настоящего труда я касаюсь лишь одной из проблем, составляющих мою «Философию анатомии»: [единства организации] *костных частей дыхательного аппарата*. Я надеюсь в дальнейшем рассмотреть части, служащие оболочками или опорой органов чувств и движения, затем — мышцы и т. д.

В дальнейшем, сказал я себе, что, хотя материалы для этого труда уже собраны мной, может оказаться, что он никогда не появится. Общественный приговор, вынесенный первой части, определит судьбу последующих.

Тем не менее я выпускаю эту работу с уверенностью, что сделал все, что мог, и сделать ее лучше не мог. С такой же тщательностью я занимался внешним видом этого издания.

Таблицы были задуманы и выполнены так, чтобы в возможно большей степени облегчить понимание текста. Полагаю, что здесь впервые в анатомию был введен прием, которым пользуются геометры при выполнении своих чертежей. Некоторые части изображены пунктирными линиями, чтобы другие выступали более отчетливо при гравировании. Если я поместил так много рисунков на одном и том же листе, то я сделал это для того, чтобы издание было доступно возможно большему кругу читателей. В этой работе мне оказал большую помощь один из наших лучших рисовальщиков г. Юэ, а также чрезвычайно опытный в иллюстрировании сочинений по естественной истории гравер г. Плей-старший. Я надеюсь, что эти таблицы встретят благосклонный прием. Из моих сотрудников первое место принадлежит г. доктору Серру, возглавляющему работы по анатомии парижских госпиталей. Этот знаменитый профессор любезно помог мне своими знаниями, в особенности в области исследований, послуживших основой для моей новой теории голоса.

Я весьма признателен также г. Делаланду-младшему, который недавно был направлен правительством из остров Бурбон и на Мадагаскар в качестве натуралиста-наблюдателя. Г. Делаланд согласился последовать за мной в мое уединение, где его познания и искусство прозектора были для меня чрезвычайно полезны.

Шайи, близ Куломье, 31 июля, 1818.

ВВОДНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ

Может ли организация позвоночных животных быть сведена к единому типу? Вот вопрос, который я намерен подвергнуть углубленному рассмотрению в настоящем труде.

Но, возразят мне, откуда может возникнуть сомнение в этом отношении? Разве это положение не является общепризнанным и не подсказывается естественным чувством? Снова возвращаться к нему означало бы дать повод думать, что оно принято лишь предположительно, без критического рассмотрения.

Я не иду так далеко; но я полагаю, что принцип, имеющий столь всеобщее приложение, должен был являться очевидным весьма часто, притом даже людям, совершенно далеким от изучения естественной истории. Я могу привести пример, почерпнутый мной из сочинения, об авторитетности которого свидетельствует его значение и имя его автора.

Ньютон, размышляя однажды о простоте и гармонии законов, управляющих Вселенной, преисполнился чувством глубокого преклонения перед взаимоотношениями, существующими между телами планетной системы и единообразием их масс; затем, перенеся внезапно свои мысли на животных — на существа, чудесная организация которых в не меньшей степени свидетельствует о высшей мудрости творческого начала, восклицает. «*Я не могу сомневаться в том, что животные подчиняются тому же закону единообразия*» [1].

Такова была первая эпоха в истории учения об аналогиях: первые обобщения делались интуитивно. Доказательством, что наука стояла тогда на верном пути, является то, что натуралисты развивали ее тем успешнее, чем глубже были проникнуты сознанием верности этих взглядов.

В самом деле, идея о том, что существа одной и той же группы связаны между собой самыми тесными узами и состоят из совершенно аналогичных один другому органов, лежит в основе всех методов естественной истории; этот остроумный принцип допускает почти полное сходство большинства видов, различаемых по сравнительно незначительным характерным признакам.

Таким образом, импульс был дан, границы исследования намечены и цель ясно обозначена. Однако следует заметить, что приложение [метода] не всегда было удачным; опасность пришла с той стороны, откуда меньше всего ее можно было ожидать. Натуралисты, сами того не подозревая, были первыми, порвавшими цепь, которой им следовало бы продолжать пользоваться, чтобы установить единство строения существ, отличающихся друг от друга бросающимися в глаза различиями. Нить Ариадны ускользнула у них из рук, так как они следовали методу аналогов лишь там, где сходство было явственно различимо. Вскоре наличие модификаций [в строении] породило сомнения, и, начиная с этого времени, прежний путь был оставлен. Иная цель овладела умами: описывать и классифицировать.

Это направление все более и более развивалось, и в этом не следовало винить одних только натуралистов. Форма — это первое, что бросается нам в глаза; она беспредельно разнообразна; она овладевает нашими первыми впечатлениями; она всецело поглощает наше внимание.

Поясним это положение примерами.

Предположим, что анатом-ветеринар рассматривает передние конечности жвачных. Он находит здесь законченный план, творение, в котором

---

[1] «О том же свидетельствует единообразие в телах животных; в общем случае они имеют подобно построенные правые и левые стороны: в задней части тела две ноги, спереди же на плечах либо две руки, либо две лапы, два крыла, шею между плечами, переходящую внизу в спинной хребет, и голову на шее, на голове — два уха, два глаза, нос, рот и язык, сходно расположенные» [43].

все части удивительно согласованы. Вспомнит ли он при этом о руке человека? Какую пользу мог бы он извлечь из такого сравнения? Исходя из впечатлений, совершенно противоположных его первым впечатлениям, он будет интересоваться этими формами исключительно с точки зрения их [функционального] назначения. Может быть, даже, уловив взаимоотношение этих форм с формами какой-нибудь другой органической части или обратив внимание на приспособленность их к излюбленным местам обитания жвачных, он сумеет возвыситься до идеи об общей гармонии. Однако в целом ничто не отвлечет его от первых впечатлений. Он уверен в том, что перед ним — новые органы, и это естественно, поскольку он создал новую терминологию для описания им увиденного. Если он перечисляет или описывает части этой ноги, то он говорит своим слушателям о бегательной кости, о грифельных косточках, о копытах и т. д., тогда как на обычном языке по отношению к этим частям применяют название пястных костей, рудиментарных пальцев, ногтей и т. д.

Кому не ясно, к чему приводят подобные соображения? Непосредственные наблюдения представляются наиболее убедительными, а аналогии, установленные на основе смутных догадок, кажутся умозрительными домыслами, лишенными достоверности. Можно ли предпочесть принцип, даже если он философски обоснован, реальности, полученной из наблюдения? С того момента, как вопрос был поставлен таким образом, он был уже предрешен: прежние пути были отвергнуты, всякие представления об аналогии исключены. Начинается новая эпоха: приступают к созданию храма науки, и так как полагают, что единственный способ его построения на прочном фундаменте — это воздержание от каких бы то ни было отвлеченных положений, — внимание уделяется только методу наблюдений.

Между тем если обстоятельства вызвали необходимость такого образа действий, то результаты этого направления, естественно, свелись к забвению одного из главных принципов философии природы, а познание и изучение отношений было вытеснено пристрастием к деталям.

Посмотрим, что произошло с первыми натуралистами, авторами монографий. Поскольку они ограничивались установлением признаков видов, их можно отнести к этой второй эпохе. Они усвоили воззрения этого времени и, я готов даже сказать, повторяли те же ошибки. В самом деле, как же они изучали орган, взятый нами выше в качестве примера? В их описаниях льва копыто жвачных стало называться когтем, рукой — у обезьян, крылом — у летучей мыши, плавниками — у кита и т. д. Общее название исчезало, аналогию этих частей перестали замечать.

Однако рядом с болезнью оказалось лекарство. Ввиду многочисленности отдельных наблюдений возникла необходимость в их систематизации и

прежде всего в установлении отношений, существующих между их объектами. Эта задача была выполнена натуралистами, занимавшимися классификацией. Последние, намереваясь группировать существа для уточнения степени сходства между ними, вынуждены были рассматривать каждый орган с двух точек зрения: с одной стороны, устанавливать общие признаки, характерные для данного семейства, с другой — отличительные признаки отдельных существ как таковых. Таким образом, «методисты» заняли позицию, обратную позиции монографистов; в первую очередь они искали общую идею в объекте и лишь во вторую — рассматривали его форму. Тем самым они получили возможность проследить один и тот же орган во всех его разнообразных видоизменениях.

Отсюда начинается третья эпоха. Натуралисты вернулись к учению об аналогах. Они начинают осознавать, что этот факт имеет огромное теоретическое значение, а именно то, что, изменяя свое строение, орган часто переходит от выполнения одной функции к выполнению другой. И действительно, можно проследить видоизменения передней конечности как с точки зрения ее назначения, так и ее строения. Можно обнаружить, как эта конечность последовательно служит то для полета, то для плавания, прыганья, бега; в одном случае — это орудие для рытья, в другом — она представлена когтями для лазанья, служит орудием нападения или защиты, или даже, как это имеет место у представителей вида, к которому относимся мы сами, она играет роль главного органа осязания и вследствие этого служит одним из наиболее эффективных средств расширения нашего умственного кругозора.

Но каким образом произошло возвращение к этим более здравым идеям? Оно было очень медленным и чаще всего непреднамеренным со стороны применявших его. Группировать живые существа и включать их в принятую систему, чтобы пользоваться ею в качестве своего рода справочника, долгое время было главной целью работ в области естественной истории.

Между тем возникла потребность узнать нечто большее, чем обрамление картины. Большее внимание стали уделять самим животным, начали сравнивать их одно с другим и с человеком. Эти стремления и новые взгляды мало-помалу придали иное направление мысли: все больше и больше поле естественной истории обогащалось философскими исследованиями, и мы вступили, наконец, в современную эпоху, отдающую повсюду предпочтение изучению отношений.

Однако изменились, как мы видим, лишь цели, но полной революции не произошло. Приверженность к принципам старой системы была сильна, и от нее отходили лишь постольку, поскольку это вызывалось требованиями момента. Отнюдь не тревожась за будущее, ученые не сознавали, насколько двойственной была занимаемая ими позиция.

В самом деле, можно ли сказать с уверенностью, что натуралистам удавалось успешно связывать представление об органе с какой-нибудь идеей общего порядка, не вводя в нее никаких представлений о форме и функциях данного органа. Попробуйте попросить их дать определение ноги, не прибегая к этим понятиям. Удивившись подобному вопросу, они ответят: «*Мы понимаем, что такое нога, и этого вполне достаточно*». Они ответят вам, ссылаясь на авторитеты, опираясь на примеры. Еще древние различали непарнокопытных (pedes solidi), расщепленноногих (pedes fissi) и парнокопытных (pedes bisulci), когда нужно было придумать названия для непарнокопытных, расщепленноногих и парнокопытных. В дальнейшем эта терминология была заимствована Линнеем и использована им в качестве признаков семейств: Pedes ambulatorii-gressorii, scansorii, cursorii и т. д.

Взгляды этих выдающихся ученых имеют очень большой вес, однако чем они авторитетнее и чем больше они обязывают меня не отклоняться от начертанного ими пути, тем сильнее они вместе с тем побуждают меня выяснить, на чем основаны эти столь прочно установленные ими определения. Меня не могут удовлетворить туманные и смутные понятия; напротив, я убеждаюсь, что метод, оправдавший себя столь прочными успехами, базируется на чем-то достоверном и что не исключается возможность его широкого применения.

Вполне очевидно, что единственный общий вывод, применимый к понятию вида, включает соотношения и зависимость между частями, т. е. то, что я обозначаю названием *связей* [44]. Таким образом, часть ноги [животного], соответствующая руке человека, представляет собой четвертый раздел ветви, составляющей переднюю конечность, концевую часть этой ветви, наиболее удаленную от центра тела особи, наиболее подверженную изменениям, часть наиболее специализированную для действий, связывающих индивидуума с окружающей средой, наконец, отрезок, непосредственно следующий за предплечьем.

И вот тогда, опираясь на точное представление об этом органе, вы видите его как бы с высоты, можете обозреть его общее значение и уже отсюда можете спуститься либо для того, чтобы проследить различные его видоизменения, либо же, чтобы изучить многообразные виды его использования. И вот тогда, повторяю, пользуясь всеми преимуществами, которые вам дает такая позиция, вы можете перейти к характеристике этого органа у отдельных семейств и формулировать ваше заключение примерно в следующих выражениях.

«У медведя вся стопа или совокупность всех ее костных частей выполняет функцию опоры, служащей для поддержания туловища; у куниц для той же цели служат только пястные кости и пальцы, у собаки — только пальцы, у львов и кошек — две из трех фаланг, у кабана —

последняя из этих фаланг; наконец, у жвачных и непарнокопытных нога касается земли только в одной точке, не используя для этой цели даже частей этой фаланги, а исключительно ноготь, обволакивающий ее концевую часть».

Вот именно тогда, добавлю я, мы и обнаруживаем в ноге (в разных ее формах и с различными функциями) те части стопы, которые не соприкасаются с землей во время ходьбы у многих четвероногих.

В этом месте нашего обзора мы можем рассмотреть как бы с высоты птичьего полета интересующую нас проблему и охватить то, что в ней есть наиболее общего, и поставить себя в наиболее выгодное положение для сравнительного изучения деталей. Чему мы обязаны этим выгодным положением? Совершенно очевидно — выдвигаемому нами принципу, который избавляет нас от необходимости прослеживать от ступени к ступени все видоизменения органов и продолжает служить руководящей основой даже тогда, когда эти средства исследования у нас иссякают, а именно — *принципу связей*.

Другие, столь же существенные возможности также раскрывают нам важное значение этого принципа. Но, помимо того, очень легко доказать, что в этом принципе нет, по существу, ничего произвольного и что в нем можно отметить нечто иное, чем отвлеченное построение.

Проследите, что говорит нам об этом само происхождение органов. Главные сосуды, являющиеся каналами, откуда (как в приведенном нами примере) питательный флюид поступает к плечу, руке и предплечью, не заканчиваются там, где кончается эта последняя часть. Эти стволы, несущие органические начала, простирают свои ветви еще дальше; они должны образовать последнюю часть конечности и обеспечить ее питанием. Вот в чем их назначение, независимо от всякого дальнейшего результата. Ибо, в самом деле, не важно, распределяются ли частицы крови в ограниченном пространстве или же по линии очень большой протяженности, образует ли кровь скопления, в результате которых формируется короткая собранная лапа медведя, или способствует формированию удлиненной ноги оленя. Существенным является то, что каждое ответвление главной ветви отдает часть содержащегося в нем флюида и производит соответствующие образования в порядке последовательного наслоения, совпадающего с порядком соединения второстепенных ветвей с главной. Как я уже указывал, совершенно безразлично, происходит ли накопление всех этих материалов или нет, поскольку все то, что не могло найти места у основания главного ствола, могло оказаться перенесенным на другие его участки.

Таковы органические результаты, таковы физиологические взгляды, которые могут дать нам представление о законе связей и устранить наши опасения, что этот закон может быть подорван имеющимися исключе-

ниями: орган скорее может измениться, атрофироваться, сойти на нет, чем переместиться.

Я пользовался этим принципом еще десять лет назад (Ann. du Mus. d'hist. nat., 1807, t. X, p. 344), сначала интуитивно, а в дальнейшем уже в результате многократно повторенных экспериментальных исследований, сопровождавшихся неизменным успехом [45]. Я должен был бы теперь пойти дальше, постараться выяснить путем анализа сущности этого принципа, содержится ли в нем что-нибудь мистическое, а также показать, как случилось, что я не переоценил его значения.

Характерным отличием четвертой эпохи, т. е. научных трудов нашего времени, является ясно выраженная тенденция к положениям общего характера и, одновременно с этим, особая осторожность, крайняя осмотрительность в выборе методов. Цель, к которой отныне стремились, уже намечалась, правда, пока еще для отдаленного будущего. Вначале все внимание сосредоточивалось на предотвращении опрометчивых действий; предпочитали замедлить движение вперед, чтобы обеспечить достижение более плодотворных результатов. Несомненно, что таким путем можно было сделать величайшие открытия, во всяком случае, более важные, нежели те, которые были возможны при помощи применявшихся до сих пор методов.

Новая эпоха, начало которой совпадает с выходом в свет настоящей книги, ознаменовалась иными предзнаменованиями. Если эта эпоха и не открывает новых путей, то, по крайней мере, проблема организации рассматривается уже в свете нового принципа, именно *принципа связей*. Этот принцип представляет большой философский интерес, поскольку он позволяет полностью и без единого исключения на практике пользоваться другим основным принципом философии природы, который гласит: все животные, обладающие спинным мозгом, помещающимся в костном футляре, созданы по одному и тому же образцу.

Предчувствие, к которому нас приводит эта истина, т. е. уверенность в предвидении, что мы всегда в каждом семействе встретим все органические элементы, которые мы можем обнаружить в другом, — вот то, что я представил в моем труде как *теорию аналогов* [46].

Попытаемся доказать, что там, где не применяется принцип связей, должен наступить момент, когда все работы в области определений становятся неосуществимыми. Зоология, например, предусматривает наличие связей между всеми частями передних конечностей, но она неспособна сделать больше и, чтобы сделать это положение несомненным, ищет для него опору в сравнительной анатомии. Но анатомия животных, которой мы обязаны наиболее важными трудами и которая уже устранила столько ложных суждений, анатомия, благодаря которой мы способны подняться до познания высоких философских идей, позволяет ли она на самом деле

охватить проблему во всей ее полноте и в состоянии ли она дать ее исчерпывающее решение?

Ознакомление с тем, что уже сделано в этом отношении, заставляет нас признать, что обычные методы этой науки позволили ей охватить и рассмотреть лишь часть вопроса. Проследим сначала ее развитие там, где ее методы дали положительные результаты.

Если требуется доказать, что часть ноги лошади соответствует руке человека, то делать непосредственное сравнение избегают. Но если различие в строении этих органов настолько велико, что их нельзя свести к одному и тому же образцу, то все же надеются, что после выяснения всех промежуточных звеньев соответствие между этими частями станет явным; таким образом, в конечном итоге для доказательства тождества между вещами, которые действительно связаны одна с другой во многих отношениях, но не в данном рассматриваемом пункте, следует прибегнуть к идее сходства всего сложения тела.

Если допустить, что нет ничего, что заключало бы в себе противоречие, то, чтобы убедить нас в несовершенстве подобного метода, можно сослаться на возможное отсутствие промежуточных звеньев. Это опасение может оказаться отнюдь не преувеличенным, поскольку оно уместно даже по отношению к тому частному случаю, который мы задались целью специально рассмотреть.

В самом деле, аналогия в строении передней конечности успешно была прослежена у животных с воздушным дыханием, но когда вопрос стал относительно рыб, сразу пришлось остановиться. Напрасно! В самые далекие времена, начиная с Аристотеля, зоология была проникнута блестящим предвидением, и уже тогда сопоставляли грудные плавники рыб с кистью рук человека; но тогда еще не было никаких определений для костей руки и плечевого пояса, ибо не было возможности опереться на промежуточные формы, которые служили бы переходом от одной группы к другой.

Особенно ясно принцип связей обнаруживает все свое значение при рассмотрении дыхательного аппарата. Большинство животных обладает гортанью, дыхательным горлом и бронхами. Сравнительное изучение форм доказывает, что ни одного из этих органов у рыб нет.

Но приложите наши принципы к этому наблюдению и вы получите об этом другое представление. Теория аналогов наведет вас на мысль, что дыхательные органы рыб возникли не в результате специального акта творения, поскольку рыбы в других отношениях близки к остальным позвоночным животным, а принцип связей, придя к вам на помощь, подкрепит это ваше предвиденье, оплодотворит ваши исследования и в конце концов фиксирует ваше внимание на всех проявлениях подлинного тождества.

Введя в изучение анатомии два новых средства исследования, я оказался вовлеченным на новый путь, отличный в некоторых отношениях от того, которому принято было следовать до сих пор. Итак, тогда как сравнительная анатомия берет своей отправной точкой человека и, руководствуясь убеждением, что органы этого привилегированного вида более совершенны, более познанны и точнее определены, она изучает, чем органы человека отличаются от соответствующих органов других животных, как именно они видоизменяются, формируются и деградируют у этих последних, то мои новые взгляды побуждают меня не отдавать предпочтения анатомии какой-либо определенной систематической группы, но рассматривать органы в первую очередь в тех случаях, когда они достигают своего *максимального* развития, а затем постепенно прослеживать их от ступени к ступени в нисходящем порядке, вплоть до полного их исчезновения. В первом случае человека помещают в центре окружности и оттуда направляются по многочисленным лучам или радиусам ко всем точкам окружности; я же, наоборот, иду от окружности к центру, начиная с самых резко выраженных аномалий, чтобы охватить их единым взглядом и показать, что все эти, столь различные организации выходят из одного общего ствола, будучи лишь отдельными, более или менее отклоняющимися его ветвями [47].

Я не стану останавливаться на рассмотрении физиологических следствий этого положения. В этом и состоит задача настоящего труда, но есть и другие выводы, имеющие практическое приложение, которые я считаю нужным подчеркнуть.

В самом деле, если нетрудно установить единство строения многообразных видов организации позвоночных животных, то молодые исследователи могут теперь пользоваться в своей работе весьма небольшим числом приемов. Руководствуясь принципом связей, вы можете больше не опасаться недостатка промежуточных звеньев животных; напротив, вы окажетесь в особо благоприятном, даже завидном положении, ибо вы имеете возможность ограничить поле наблюдений лишь путем сокращения числа примеров, выбирая последние через большие интервалы, и извлечете из этого только пользу.

Строго говоря, вам достаточно будет рассмотреть только человека, жвачное животное, птицу и костистую рыбу. Попытайтесь непосредственно сравнить их, и вы тут же придете ко всем тем широким философским выводам, которые анатомия способна дать.

Иными словами, если вы будете рассматривать все промежуточные звенья, вы пуститесь в тяжелое и длительное плаванье. Сколько людей с удовольствием и пользой предприняли бы такое путешествие, если бы они не были вынужденными отказаться от него за недостатком времени! Поэтому заморские плавания были доступны лишь очень небольшому

числу людей до тех пор, пока не было компаса и приходилось плыть, держась берега.

Принцип связей, подобно своего рода компасу, приближает друг к другу отдаленные точки нашего поля наблюдения. Упрощая труд исследователя, он делает философские выводы анатомии доступными предельно большому числу людей.

Я льщу себя надеждой, что этот новый метод когда-нибудь окажет влияние на медицинские науки. Он, вероятно, освободит молодых людей от испытываемых ими мучительных сомнений. Ибо хотя будущие исследователи искренне желают не замыкаться в рамках анатомии одного-единственного вида, анатомии чисто хирургической, но еще сильнее они будут бояться включиться в решение вопросов, превышающее, по их мнению, их силы и возможности.

Заканчивая [вводные рассуждения] к моему труду, позволю себе добавить, что я сочту себя полностью вознагражденным, если мои исследования когда-нибудь окажут такое влияние. О, если бы мне довелось узнать, что мои работы были полезны нашим молодым учащимся! Какая другая часть общества нашей прекрасной Франции более заслуживает внимания? Сколько преданности и прилежания, сколько любви к науке! Прекрасная молодежь, всецело проникнутая благородным стремлением к знанию, поглощенная одной лишь мыслью, которая побудила Вергилия воскликнуть: «Felix qui potuit rerum cognoscere causas!» [48].

ВВЕДЕНИЕ

Я собираюсь доказать здесь, что нет ни одной части скелета рыб, которая не имела бы своих аналогов у других позвоночных животных.

Хотя это положение представляется весьма простым и вполне отвечающим естественному порядку вещей и философскому развитию наук, я не могу обольщаться надеждой, что оно будет в равной мере и повсеместно принято. Я ожидаю, напротив, самых больших расхождений во мнениях современных умов по вопросам такого рода.

Они даже не увидят в этой проблеме подлинного предмета для исследований, так как не поверят, что после стольких трудов по анатомии и физиологии еще можно не признавать принципа единства типа у позвоночных животных. Эти корифеи науки, привыкшие охватывать в целом обширный вопрос организации животных, быстро улавливать в нем основные факты и предвосхищать взаимосвязи между теми из них, которые еще не были замечены до сих пор, не преминут возразить мне, что я был одним из первых, кто проникся этими взглядами, и что мне, быть может, меньше, чем кому-либо другому, пристало пересматривать положение, превратившееся в конкретную истину, непосредственно ощутимую. Других, напротив, испугают те преобразования, которые нужно будет допустить; они предпочтут укрыться за консервативными положениями традиционных доктрин. Исследователи этого направления признают только результаты, испытанные горнилом времени; они убеждены, что требуется беспредельная бдительность в отношении тенденции века к широким обобщениям и что во избежание опасных построений, опирающихся на чистые гипотезы, необходимо увеличить число доказательств, накопляя их даже в чрезмерном количестве, поскольку в естественной истории, по их мнению, к цели приводят не теории, а точные наблюдения и неопровержимые факты.

И вот между этими двумя крайностями — *руководствоваться исключительно аналогиями* или же *предъявлять слишком большие требования по отношению к фактам* — можно, как мне кажется, найти среднюю линию, от которой я и постараюсь не отклоняться в дальнейшем изложении.

Натуралисты, сделавшие единство [строения] для всех позвоночных животных своего рода законом зоологии, по-моему, недостаточно задумывались над всякими доводами, которые можно было бы выдвинуть против их теории, если руководствоваться современным состоянием наших знаний по организации рыб. В самом деле, разве употребление многих новых терминов применительно к некоторым частям скелета этих животных не было равнозначно признанию новизны находящихся пред нами действительно новых объектов? Тогда рыбы были бы не просто позвоночными животными, у которых определенные видоизменения их крупных органов привели к изменению отношений и связей, являющихся у млекопитающих, птиц и рептилий сущностью этих трех подтипов. Напротив, они представлялись бы наблюдателю существами, не подчиняющимися в известном смысле законам, которые у упомянутых выше животных определяют условия их существования как большой группы или класса, если допустить, что для создания рыбы на самом деле требовалось введение новых органов и что рыбы могли быть завершены только при посредстве элементов, сформированных для них одних, т. е. из костей, специально для них созданных.

Здесь уместно заметить, что таких частей, присущих исключительно рыбам, имеется не одна, а большое число, а именно *крупные кости жаберной перепонки*, *жаберные лучи*, *части*, *составляющие жаберную крышку*, *жаберные дуги*, *костный аппарат грудных плавников* и все те кости, которые служат опорой для плавниковых лучей — *грудных*, *брюшных*, *анальных* и *спинных*.

Когда в моих предыдущих исследованиях я уже пытался сопоставить некоторые из этих костей с их аналогами, я на каждом шагу останавливался перед самыми удивительными вещами. Однако в то время я еще не решался настаивать на своих выводах. В самом деле, что за картину представляло собой скопление (все же не беспорядочное!) всех нагроможденных друг на друга костей, которые служат либо футляром, либо основанием для органов чувств, циркуляции, дыхания, глотания и движения!

Но если объединение такого большого числа, к тому же столь важных, органов и их скопление под черепом представлялось мне тогда предметом, заслуживающим глубоких размышлений, то причиной этого, признаюсь в этом теперь, было следующее. В моем сознании прочно укрепились представления, усвоенные при изучении анатомии человека, и я привык видеть повсюду некий естественный порядок. Рассматривая скелет рыбы, я находил в нем тот же комплекс костей, однако настолько искаженный, что иногда я был склонен видеть в этом большом усложнении лишь странность и хаос. Таким образом, несмотря на то, что мои первоначальные наблюдения придали мне некоторую уверенность в моих выводах, я переходил от изумления к унынию, ибо, рассматривая каждый орган в отдельности,

я мог отдать себе отчет лишь в некоторых фрагментах организации животного.

В дальнейшем новые исследования познакомили меня с новыми отношениями и позволили мне увидеть организацию рыбы с более широкой точки зрения; если я не заблуждаюсь, именно они уяснили мне, каким образом некоторая разница в способе прикрепления тех или иных внутренних органов сводит единообразный тип позвоночного к характеристике четвертого подтипа [49].

Покажем теперь, в чем заключается это видоизменение, и предупредим, что нам не придется для этого упускать из виду нашу главную тему. Чтобы иллюстрировать сказанное, достаточно сравнить скелет четырех подтипов или четырех классов, ибо для каждого органа характерно, что он является составной частью определенной совокупности мягких частей, мышц, нервов и сосудов (мы надеемся показать это в специальной работе) и что кости бывают либо полые внутри, трубчатые, как футляры, либо они расположены наподобие своего рода киля.

Если это так, то факты, установленные для скелета, верны в том отношении, что они позволяют понять устройство частей, которые его облекают, и, больше того, что они a priori дают это знание.

Позвоночных животных определяют — или понимают под этим названием — как животных, имеющих длинный мозговой тяж, или, как его теперь чаще называют, спинной мозг, от которого отходят нервы и передний конец которого утолщается и уплотняется, образуя головной мозг. Спинной мозг помещается в костном футляре, называемом позвоночным столбом, а головной мозг — внутри черепа. Вот все существенные части животного. Кроме того, у них имеются приспособления, осуществляющие связи животного с окружающим его миром или помогающие ему получать из внешней среды средства для поддержания своего существования.

Известно, что, подобно тому, как спинной и головной мозг связаны с определенными костями, так и эти аппараты, со своей стороны, имеют присущие им кости.

Если это так, то достаточно рассмотреть эти кости и установить, при каких условиях они связаны с черепом или позвоночным столбом, в каком месте и как они прикрепляются к ним, если они сохраняют постоянные точки сочленения или же их способ соединения изменяется от класса к классу.

Это действительно то, что нам важно знать, но как достигнуть этого? Как?. . . Существуют ли в естественных науках другие способы исследования, кроме наблюдения? Нет. Посмотрим же, как обстоит дело, но не будем забывать, что необходимо предварительно отказаться от всякого предубеждения. Нельзя приступать к изучению скелета у четырех клас-

сов [позвоночных животных] заранее решив, что у всех этих животных тело обязательно подразделяется на голову, туловище и конечности; не думайте, что все то, что вы обнаружили у одних, неизменно повторяется — как если бы это было неотъемлемой частью и сущностью организма — повсюду.

Теперь вы можете непосредственно перейти к наблюдению, и вы извлечете из всего то преимущество, что элементы чудесного, о котором я говорил выше и причиной которого были не столько сами объекты наблюдения, сколько способ их рассмотрения, исчезнут.

Соблаговолите теперь уделить внимание тому, что принято обозначать туловищем.

Так называют часть тела, вмещающую внутренние органы груди и живота. Для объяснения последующего я должен ограничить значение этого слова и пользоваться им только для обозначения груди и живота, оставляя в стороне позвоночник и ребра. У четвероногих туловище, как это можно видеть, подвешено и прикреплено к *середине* позвоночного столба. Над ним помещается некоторое число позвонков: шейные — впереди, хвостовые — сзади. У птиц туловище полностью перенесено к заднему концу тела, а шейные позвонки имеются у них в большом числе — от девяти до двадцати трех, колеблясь в этих пределах; у млекопитающих это число, кроме одного или двух исключений, ограничено семью. На основании этих наблюдений я считаю возможным заключить, что туловище отнюдь и не всегда прикреплено к одним и тем же точкам позвоночного столба. Это смещение не бросается в глаза главным образом потому, что от птиц до млекопитающих оно незначительно, но и вообще не было необходимости принимать его во внимание.

Что касается рыб, то я не уверен, уместно ли пользоваться применительно к ним теми же терминами [50]; однако независимо от того, можно ли называть *туловищем* полости, в которых помещаются внутренние органы груди и живота; важно, что эти внутренние органы существуют и мы можем установить, что они собой представляют. В этой связи могу лишь напомнить то, что известно каждому, а именно грудь и сердце помещаются вслед за головой, а следующие за ними органы пищеварения и размножения — ниже первых позвонков. В специальном мемуаре (Annales du Mus., t. 10, p. 87) я уже показал, что дыхательные органы расположены вслед за головой, всегда в сопровождении своих собственных костей, необходимых для их функционирования. Отсюда следует, что те части, которые у животных первых классов образуют туловище, находятся здесь впереди позвоночного столба, причем часть туловища помещается даже под черепом.

Итак, у четвероногих *туловище* расположено под *средней частью* позвоночного столба, у птиц — под *конечной частью* позвоночного столба

и под *хвостовой частью*, а у рыб — под *первыми позвонками* и под *головой*.

Это — отнюдь не теоретическое положение, но факт, о котором свидетельствуют наши чувства и в котором легко было бы убедиться с самого начала, если бы менее предубежденные тем, чему обучают в анатомических школах, упорно не желали усмотреть в рыбах полного подобия в некоторых отношениях с млекопитающими и рептилиями.

Желаете ли вы получить пример более наглядного сходства для безоговорочного признания принципа единства органического строения всех позвоночных животных? Я могу и хочу удовлетворить ваше желание, показав, что все части, составляющие рыбу, являются в точности и полностью теми же, что участвуют в формировании человека, млекопитающих, птиц и рептилий. Однако не во всех случаях вам удастся обнаружить принятое и почти возведенное вами в закон подразделение на голову, туловище и конечности; вы не найдете рыбы, которая обладала бы привлекательными раздельными формами, свойственными представителям других классов; вы не всегда найдете одинаковую группировку спинных и брюшных органов; вы увидите, наконец, что одним и тем же точкам костей спинной области не обязательно будут соответствовать кости брюшной области. В этом отношении наблюдаются отклонения при переходе от одного класса к другому. Но как бы велик и важен ни был этот сдвиг в положении, он нисколько не влияет на функции органов и на их связи, которые неизменно остаются одними и теми же.

Когда, дойдя до последних страниц этой книги, я разовью все мои соображения по этому вопросу, мне, быть может, удастся даже сформулировать закон этих вариаций и объяснить их; на сегодняшний день они еще остаются загадкой вследствие недостаточности наших знаний, и нам не остается ничего иного, как принять для этих случаев избитое объяснение, которым столь часто злоупотребляют: что перед нами одно из исключений, примеры которых, как говорят, беспрерывно встречаются среди творений природы.

Таким образом, если вы согласитесь со мной, что в зависимости от класса, туловище — не скажу: «скользит или сползает» вдоль позвоночного столба — располагается, как это теперь точно установлено наблюдением, то *впереди*, то *сзади*, а иногда в середине его, то это означает, что мне удалось в некоторых отношениях свести организацию рыб к формам других позвоночных животных. Я не скрою, что мои воззрения сложились под влиянием *априорного принципа*. Этот принцип столько раз приводил меня к удачным выводам, что я действительно не сомневаюсь в том, что было бы возможно заранее, путем простого предчувствия прийти к мысли, что позвоночные животные сходны между собой и что все они явно построены по одному и тому же плану. Однако мы стоим теперь на пороге

такого положения, когда это допущение может опираться на ряд последовательных наблюдений, следовательно, может быть утверждено на незыблемой основе.

Пойдем дальше. Развитию этой великой идеи природы, исследованию частных фактов, способных ее раскрыть, и вообще выявлению всех примеров соответствия органов, которые до сих пор еще не были сопоставлены одни с другими — вот чему я намерен посвятить, начиная с настоящего времени, мой досуг и мои труды.

В настоящем труде я применяю эти выводы только в отношении одной части организации, но зато эта избранная мною область является наиболее широкой и наиболее плодотворной по ее результатам. Ограничиваясь здесь рассмотрением одних только костей груди, я, несомненно, охватил, и притом намеренно, вопрос, наименее способный приблизить меня к цели моих исследований.

В самом деле, органы дыхания становятся гармоничным целым под влиянием двух причин или, во всяком случае, изменяются под влиянием двух факторов, которые можно было бы считать противоположными по их действию: прежде всего они зависят, как и все другие органы, от результата взаимодействия всех органических частей; помимо того, необходимо, чтобы они находились в согласованном взаимодействии с газообразными или жидкими оболочками земного шара, иначе они окажутся бесплодными, сойдут на нет, наконец, исчезнут, т. е. утратят все, что составляет их сущность.

Всем известно, что вдыхаемое вещество рассеяно в двух весьма различных средах — в воздухе и в воде, поэтому вполне естественно было усмотреть, что это воздействие извне создает особый фактор, который может поставить дыхательный аппарат вне условий, существующих для прочих органов. Из двух способов, безусловно необходимых для дыхания, можно и должно было сделать вывод о существовании двух различных органических систем и о возможности руководствоваться их внешним видом, для получения представления о частных формах, охватываемых названиями легких и жабер [51].

При таком положении вещей дыхание, по нашему мнению, стало одним из важнейших вопросов, подлежащих рассмотрению. Понятно, что при положительном разрешении этого вопроса можно будет a fortiori ожидать и решения всех других проблем.

Я публикую всего одну работу о костях грудной клетки, так как в первую очередь должен заняться рассмотрением этой части скелета; было бы, однако, ошибкой думать, что я даю лишь частную остеологию, написанную в духе и в манере некоторых узкоспециальных трудов в этой области; напротив, я прихожу в ней к выводам более широкого философского порядка.

ПЕРВЫЙ МЕМУАР

О жаберной крышке рыб, известной до сих пор под названиями: собственно жаберной, межжаберной, преджаберной, поджаберной и о соответствующих им четырех костях слухового аппарата, называемых стременем, наковальней, чечевицеобразной косточкой и молоточком у животных, дышащих воздухом [52]

Может показаться странным, что я начинаю этот труд о дыхании статьей о костях, которые обычно относят к черепу, но, помимо того, что у меня имеются для этого основания, связанные с сущностью вопроса, меня привел к этому последовательный ход мыслей. Мне кажется, что широкому кругу читателей интересно познакомиться с тем, что я изучаю и почему именно я это делаю в настоящий момент.

Когда двенадцать лет назад я занимался определением костей черепа, то раньше, чем я успел взвесить трудности этого начинания, я полагал, что реальные затруднения возникнут у меня лишь в отношении частей жаберной крышки [1]. Кости, входящие в состав черепа и имеющие явную связь с дыханием, казалось, действительно представляли совершенно своеобразные особенности, свойственные исключительно рыбам.

Таким образом, я намеревался сначала изучить кости жаберной крышки, касаясь, всех других элементов лишь для того, чтобы шаг за шагом обнаружить то, что казалось мне здесь главной и почти единственной аномалией.

Я начал с того, что написал первый мемуар о костях грудного плавника (Annales du Muséum d'histoire naturelle, 1807, т. 9, стр. 357), второй — о превращениях и различных видах применения одной из частей этого аппарата (там же, стр. 413), наконец, третий — о грудине рыб (там же, т. 10, стр. 87); тем самым мне удалось изучить довольно большое число костей, которые до этого еще не были определены [53].

---

[1] Некоторые из этих костей (черепа), указал я тогда, форма и назначение которых свойственны исключительно рыбам, как, например, жаберные крышки, особенно убеждали меня в том, что если даже природа при создании столь необычных существ, как рыбы, не отклонилась от плана, которому она следовала в отношении других позвоночных животных, то, во всяком случае, она должна была для придания рыбам организации, позволившей им обитать в водной среде, настолько видоизменить их главные органы, что от этого первоначального плана уцелели лишь некоторые рассеянные и трудноуловимые черты (Annales du Muséum d'histoire naturelle, t. 10, p. 342).

Расширив свои представления о жаберной крышке, хотя до некоторой степени окольным путем, я попытался затем приблизиться к своей цели непосредственно. Будучи убежден в том, что кости, отграничивающие органы чувств, т. е. кости рта, носа, глаз и т. д., всегда [морфологически] аналогичны, я решил проследить их [строение] вплоть до жаберной крышки, чтобы рассмотреть их соответствие у животных различных классов.

Однако вскоре я обнаружил, что открыл необычайно плодоносную жилу, изобиловавшую прежде всего выводами, относящимися к физиологии, и остановился в выполнении моего первоначального намерения. То обстоятельство, что, вступив в совершенно новую область, я занялся накоплением множества интересных наблюдений, отнюдь не было ни отклонением от предмета моих исследований, ни отходом от главной цели моей работы.

Итак, я написал работу о черепе. Я собирался перейти затем к рассмотрению черепа рыб, однако темой первого мемуара (Ann. du Mus. h. n., т. 10, стр. 249) было рассмотрение черепа крокодилов, темой второго — черепа птиц [54]. Особое внимание я уделил птицам, поскольку они занимают средние ступени лестницы существ.

При всякой последовательной работе необходимо иметь какой-нибудь воодушевляющий стимул, и в этом отношении нет ничего лучше увлечения, вызываемого своего рода предчувствием. И вот я обратил внимание на то, что у всех яйцеродных животных, начиная с птиц — самых многочисленных из них, головной мозг обособляется на части, уменьшается в объеме и низводится у рыб до нескольких разъединенных бугорков. Я подумал, что то же имеет место или, во всяком случае, должно иметь место в отношении костных частей, одевающих головной мозг, и что, идя в этом направлении, я найду здесь элементы жаберных крышек. Можно было предполагать, что эти части, бесполезные для мозговой коробки небольшого размера, могли не столько полностью сойти на нет, сколько оказаться смещенными на края черепа и приобрести там функции, связанные с механизмом дыхания.

Таковы теоретические взгляды, которыми я руководствовался в качестве своего рода априорных принципов в моих исследованиях и открытиях. Я был проникнут ими, начиная с 1807 г.; читатель может убедиться в этом, ознакомившись с текстом, помещенным мной в начале работы о черепе птиц.

Природа постоянно пользуется одними и теми же материалами, проявляя изобретательность лишь в том, что она изменяет их формы. Можно думать, что природа действует на самом деле, как если бы она была ограничена располагаемыми ею первичными данными, что она всегда стремится воспроизводить одни и те же элементы в том же числе при тех же

обстоятельствах и с теми же взаимоотношениями. Если случается, что какой-либо орган непомерно увеличивается, то влияние этого сказывается на соседних органах, которые, начиная с этого момента, перестают нормально развиваться, тем не менее они сохраняются, хотя и в пределах ничтожно малой величины, что часто делает их совершенно бесполезными: они становятся рудиментами, как бы свидетельствующими о постоянстве общего плана.

Пораженный этими выводами, я проникся надеждой обнаружить в черепе рыб те же части, что и в черепе других позвоночных животных, и приступил к этому с тем большей верой в успех, что исследования, которых требовала последняя работа, стали для меня более легкими с тех пор, как я обнаружил, что кости передней конечности и кости груди одни и те же [у животных разных классов].

После того как я предварительно выделил в черепе рыб все составляющие его кости, мне оставалось проделать ту же работу в отношении костей, поддерживающих язык и образующих жаберные дуги; и тогда, за вычетом этих костей, я мог ожидать, что буду иметь перед собой только кости, относящиеся исключительно к черепу. Благодаря этому приему предмет моих исследований становился более четко очерченным.

Тем не менее, несмотря на такое сужение поля исследования, мне вначале показалось, что череп рыб содержит большее число костей, чем черепа других позвоночных животных. Но в дальнейшем мое мнение изменилось после того, как я обратился к рассмотрению костей черепа человека в возрасте, более близком к времени их формирования. Решив считать число костей по числу явно выраженных центров окостенения, я мог убедиться в справедливости следующего вывода: поскольку рыбы в молодом возрасте соответствуют в отношении своего развития млекопитающим в зародышевом состоянии, между теми и другими существует подобие: теория ни в чем не противоречила сделанному предположению.

Так как успех этих исследований должен был зависеть от моей отправной точки, я начал с того, что наметил план, которому мне надлежало следовать. Природа, как я уже отмечал, обладает тенденцией воспроизводить одни и те же органы, в одном и том же числе и в одних и тех же соотношениях, и она лишь до бесконечности варьирует их форму. Согласно этому принципу, я должен был при определении костей черепа рыб всегда исходить не из формы этих костей, а из их *связей*.

Если вначале у меня был повод поздравить себя со счастливым приложением этого принципа, то вскоре я обнаружил его недостаточность; в черепе млекопитающих нет таких костей, которые не были бы окружены многими другими. У жаберной крышки, напротив, один край является свободным: это кости, которые в некотором роде выдвинуты из черепа и особенно замечательны тем, что их связывают функциональные отно-

шения не только с черепом, но также с передними конечностями и с грудью. Таким образом, нить, которой я пользовался, двигаясь в этом лабиринте, выскользнула у меня из рук, ибо эти кости жаберной крышки на значительной части своего очертания лишены связи [с соседними костями], вследствие чего я не имел возможности найти им аналогов; вместе с тем я понимал, что если бы я вообще о них не упоминал, я никогда не смог бы быть уверенным в том, что я правильно определил все остальные части черепа рыб (Ann. du Mus. hist. nat., 1807, т. 10, стр. 343) [55].

Из предыдущего ясно, каким методом я пользовался для определения четырех косточек жаберной крышки; обнаружив, что эти косточки окружены многими другими костями, и установив, что они обладают функциями, которые невозможно было найти где-либо еще, я должен был проявить максимальную предусмотрительность при их изучении. Поэтому я сделал их главной целью всех моих работ, посвященных исследованию других частей организации рыб, все более и более убеждаясь, что именно здесь мне придется столкнуться с наибольшими трудностями.

Когда я приступил к изучению рыб, у меня вовсе не было этих мыслей, поэтому я писал об этих животных, еще не *ex professo*; во всяком случае, я считал правдоподобным, что жаберная крышка произошла в результате расчленения боковых частей черепа. Я думал, что лобная кость непосредственно сочленяется с затылочной, оставляя снаружи свободными теменные и височные; однако при более внимательном исследовании это допущение не подтвердилось для теменных костей и требовало уточнения в отношении височных костей.

Когда в дальнейшем я специально занялся изучением рыб, я увидел, насколько сложна эта задача. Мне удалось уловить лишь некоторые факты, и я воспользовался ими в качестве вех на своем пути. Однако, когда я опубликовал в статье «Tetrodon», вошедшей в большой труд о Египте, эти результаты в незаконченном виде, я счел нужным временно воздержаться от дальнейших исследований и подождать, пока в Европе не сложится определенное мнение по поводу представленных мной соображений, так как считал, что, ознакомившись с новыми взглядами, я мог бы только выиграть от этого обмена идеями.

Однако только во Франции мой труд подвергся обсуждению.

В Академии наук не забыли, с каким удовлетворением было встречено три года назад сообщение г. Кювье [2] о строении костного черепа позво-

---

[2] «Наш коллега г. Жоффруа, заявил г. Кювье в докладе, прочитанном в 1812 г. в Академии наук, представил в Отделение несколько лет назад работу общего характера о строении костного черепа позвоночных животных; до сих пор им опубликованы только некоторые части этого труда, заключающие в себе чрезвычайно интересные исследования и очень важные выводы. Чтобы разобраться во всем множестве костей, составляющих череп рептилий, рыб и даже молодых птиц, г. Жоффруа выбрал в ка-

ночных животных [56]. Основным содержанием этого сообщения были новые, в высшей степени важные данные, которые я не заметил и даже не предвидел относительно трех главных костей черепа: лобной, решетчатой и клиновидной.

Лобная кость млекопитающих больше подразделена на отдельные части, чем у животных трех других классов, горизонтальная пластинка решетчатой кости отсутствует, ее глазничные пластинки — то перепончатые, то хрящевые, то костные; наконец, крылья клиновидной кости чаще всего остаются не слитыми с непарной и главной и приобретают новые функции.

Принимая со своей стороны все эти взгляды и изменив в соответствии с ними мои прежние представления, я нахожу все же, что существует один чрезвычайно важный пункт, в котором я не могу согласиться с мнением моего ученого собрата; я имею в виду определения, данные им, во-первых, височной кости и ее придаточным частям у рыб, и, во-вторых, его высказывания по поводу жаберных костей.

Как легко себе представить, я лишь после долгих колебаний окончательно утвердился в новых взглядах и позволил себе разойтись во мнениях с прославленным главой нашей новой школы; мои сомнения в вопросе о костях жаберной крышки поддерживались, с одной стороны, глубоким уважением, которое я питаю к его таланту, и с другой стороны, положительной оценкой тех соображений, которые побудили г. Кювье сохранить прежнюю номенклатуру этих костей.

Г. Кювье действительно считал, что череп рыб состоит из тех же костей, что и у животных высших групп, за исключением жаберной крышки. Помимо того, что кости жаберной крышки явно выполняют функции, связанные с дыханием, притом дыханием такого типа, которого нет и не может быть нигде, кроме рыб, исключена ли возможность, что эти кости, приспособленные к жабрам и явно предназначенные исключительно для

честве объекта для сравнения череп зародыша четвероногих. Известно, что многие кости, в дальнейшем сливающиеся у взрослого [животного], представлены здесь еще раздельными костями. Пользуясь этим методом, он смог подвести под общий закон такие образования, которые с первого взгляда могли бы показаться не имеющими между собой ничего общего. Он доказал также в числе других вещей, столь же неожиданных, сколь и верных, что все части височной кости, за исключением ее каменистой части, последовательно утрачивают свою связь с черепом, что часть барабанной кости (cadre du tympan) образует то, что называют квадратной костью или ножкой [основанием] нижней челюсти у птиц, рептилий и рыб, что клюв птиц почти полностью образован межчелюстными костями, что челюстные кости низведены у них до такого ничтожного размера, какой даже трудно было бы предположить, и т. д.

Разделяя полностью открытия г. Жоффруа, касающиеся модификаций височных, челюстных и некоторых других костей, я решил восстановить в памяти часть моих прежних соображений относительно лобной, решетчатой и клиновидной костей и т. д. (Cuvier G. Annales du Muséum d'histoire naturelle, т. 19, стр. 123).

рыб, для некоего нового результата, были созданы ad hoc? Напротив, если это не является правдоподобным и на этот счет имеются сомнения, то не диктуется ли осторожностью сохранение для этих костей прежних названий? Отсюда в работе г. Кювье сохранены названия: *собственно жаберная крышка*, *межжаберная*, *поджаберная* и *преджаберная*, названия, присвоенные четырем известным тогда жаберным костям. Ниже мы увидим, что должна существовать и действительно существует пятая кость.

Труды гениев, оказывая решающее влияние, побуждают к благородному соревнованию и вызывают новые искания. Открытия г. Кювье изощрили проницательность нашего знаменитого коллеги г. Бленвиля [57]. Этот ученый, проникшись научными предвидениями, направлявшими и мои первые шаги, и в то же время признававший все значение работ г. Кювье, пришел к выводу, что наши взгляды не исключают друг друга и их можно примирить. Кости жаберной крышки, согласно моей теории аналогов, удостоенной благосклонной оценки г. Бленвиля, не могли быть продуктом новейшей формации (с этим соглашался и г. Бленвиль), они не могли быть орудием, созданным лишь для одного класса, предоставленным в распоряжение одних только рыб, и работа г. Кювье показала или давала основание допустить, что никакое расчленение черепа не могло произвести эти кости.

При этих обстоятельствах г. Бленвиль возымел намерение воспроизвести и приложить к рыбам идеи Эриссана по поводу птиц. Решение поставленной проблемы он видел в следующем: он допускал возможность расчленения кости, не входящей в определения г. Кювье, а именно расчленения нижней челюсти. Череп крокодила представлял весьма благодарный пример для подтверждения этой теории. Задняя ветвь нижней челюсти крокодила состоит из некоторого числа костей, среди которых могли оказаться аналоги жаберных костей, а некоторое сходство в расположении рассматриваемых костей, по-видимому, подтверждало это соотношение.

Но я уже оспаривал предположение Эриссана относительно птиц и показал, что квадратная кость, которую Шнейдер называет *межчелюстной* на том основании, что она помещается между обеими челюстями и служит для их соединения, отнюдь не происходит от нижней челюсти, оставшейся нерасчлененной, но является частью барабанной кости (cadre du tympan), сочлененной с черепом путем диартроза [3].

---

[3] *Вот в каких выражениях я высказался тогда по поводу квадратной кости.*

Это кость, расположенная вблизи уха, имеющая форму булавы и служащая для сочленения челюстей. Эриссан, обративший внимание на то, что нижние челюсти совершенно лишены направленной назад согнутой части или, как он считал, восходящих ветвей, решил, что их заменяет квадратная кость. Однако это допущение неверно, ибо в нижних челюстях птиц имеются задние ветви. Они помещаются в той же плос-

Когда 23 июня сего года этот мемуар был прочитан мной в Академии наук, я ограничился упоминанием, что кости нижней челюсти у рыб, как и у птиц, не подвержены расчленению и что они как у тех, так и у других образованы парными ветвями. К этому выводу я пришел на основании изучения экземпляра нижней челюсти Esox osseus, который Кювье хранит в своем кабинете. В этой челюсти имеются все составные части задней ветви в таком же числе, таких же соотношениях и в таком же расположении, как у крокодила. Там же я указал, что именно эта кость, получением которой я обязан дружбе, связывающей меня с г. Кювье, побудила меня вернуться к моим прежним исследованиям. Результаты, [ранее] сообщенные г. Бленвилем, показались мне настолько вескими, что я поверил ему на слово. Я был настолько убежден в его правоте, что на последнем конкурсе, объявленном Академией наук на замещение вакансии зоолога, я особенно подчеркивал заслуги г. Бленвиля в области раскрытия истинной природы жаберных костей.

Есть в науке такие утверждения, которые достаточно возвестить, чтобы истинность их сразу стала очевидной. Считая, что в отношении жаберных костей дело обстоит именно так, я ограничился лишь указанием на то, что выводы г. Бленвиля поколеблены данными, обнаруженными при исследовании нижней челюсти Esox osseus. У меня снова воскресла надежда самому открыть аналогии жаберных костей, и я заявил, что намерен в настоящее время опубликовать результаты моих новых исследований.

Этот мемуар, обративший на себя внимание ученых обществ, напомнил г. Бленвилю о его собственной работе по тому же вопросу, законченной им еще в июле 1812 г., но которая не была им опубликована и лишь доложена в «Филоматическом обществе». На этот раз он опубликовал ее на стр. 104 сентябрьского бюллетеня, издаваемого этим обществом. Между тем, усту-

---

кости, что и остальная часть кости, служат местом прикрепления тех же мышц и заканчиваются такими же кондилоидными и коракоидными отростками, однако с той лишь разницей, что здесь в суставную ямку входит уже не кондилоидный отросток, но, напротив, в пространство между его двумя головками, раздвинутыми и соответственным образом расположенными, входит квадратная кость. Что касается нижней челюсти, то у птиц она не отличается по своему строению от того, что имеет место у большинства млекопитающих: их нижняя челюсть образуется благодаря соединению *двойных ветвей* — передних и задних. Две *передние* сливаются впереди до или несколько времени спустя после рождения и т. д. (Ann. Mus. hist. nat., т. 10, стр. 357).

Что касается нижней челюсти, то у птиц она ничем не отличается по своему строению от нижней челюсти большинства млекопитающих: их нижняя челюсть состоит из совокупности *двойных ветвей* передних и задних. Две первые сливаются впереди еще до рождения или некоторое время после рождения и т. д. (Annales du Muséum d'histoire naturelle, т. 10, стр. 357).

пив неоднократным настояниям моих коллег, я послал в тот же бюллетень выдержку из моего мемуара, которая была напечатана в нем на стр. 126.

Так случилось, что в одном и том же журнале почти рядом были напечатаны две статьи на одну и ту же тему, но содержащие противоположные выводы. Разумеется, этот факт не мог остаться незамеченным, а произведенная им сенсация вызвала во мне в то время крайне тягостное чувство досады, которому я, может быть, слишком долго предавался. В интересах науки нам действительно не следовало давать поводов для кривотолков: ведь так много есть поверхностных умов, склонных презирать все то, глубину чего они неспособны постигнуть.

Г. де Бленвиль, выбрав этот момент для опубликования своего труда, который в продолжение пяти лет пролежал у него без движения, тем самым косвенно высказался против моих новых выводов. Умолчать об этом обстоятельстве значило бы проявить неуважение к коллеге, талант которого вряд ли кто-нибудь ценит больше меня; одновременно это было бы неуважением к читателям, с которыми в подобных случаях необходимо считаться и которым в конечном итоге принадлежит решающее слово при обсуждении подобных небольших разногласий. Я привожу здесь отрывки, характеризующие наши противоречивые взгляды, начав с выдержек из работы моего уважаемого коллеги.

В ней говорится, что «жаберная крышка рыб образована задней половиной нижней челюсти подтипа яйцеродящих животных». Автору удалось установить это, как он полагает, 1) методом исключения, 2) путем непосредственного наблюдения, т. е. прямого изучения различных образующих ее частей, 3) на основе аналогичности мышц, приводящих ее в движение, 4) наконец, на основании ее функций.

1. *Метод исключения*. Г. Бленвиль не считает, что крышка образуется в результате расчленения черепа, ибо в черепе рыб он без труда мог обнаружить все кости, которые должны быть в нем представлены; но он не мог этого доказать ни путем расчленения верхнего жевательного аппарата, который, как обычно, состоит у рыб из своих четырех компонентов: челюстных, передних и задних нёбных костей, ни путем расчленения аппарата органов чувств, описание которых г. Бленвиль считает излишним давать. Отсюда он принял за основу, что череп позвоночных животных состоит лишь из четырех групп костей: 1) служащих крышкой головного мозга, 2) связанных с органами чувств, 3) образующих верхнюю челюсть и, наконец, костей нижней челюсти. Путем исключения он приходит к выводу, что жаберная крышка относится к четвертой группе или к нижней челюсти.

2. *Непосредственное наблюдение*. У птиц и рептилий парные ветви каждой нижней челюсти состоят из шести костей: зубной (dentaire), жаберной (operculaire), краевой (marginaire), венечной (coronaire), угловой (angu-

laire) и сочленовной (articulaire) [4]. То, что принято было до сих пор считать всей нижней челюстью рыб, образуется якобы только из первых трех костей, тогда как жаберная крышка, по его мнению, состоит из трех следующих костей.

3. *По аналогичности мышц.* Мышца жаберной крышки характеризуется одним из главных признаков musculus digastricus, поскольку она прикрепляется к боковым и задним частям черепа и оканчивается у нижней челюсти, однако разница между ними состоит в том, что она доходит до сочленовной кости, а не до угловой.

4. *По характеру функций.* Поскольку главная функция жаберной крышки заключается в ее участии в процессе дыхания, она, помимо того, связана с нижней челюстью, образующей у лягушки вместе с подъязычной костью главный орган проведения воздуха в легочную полость, следовательно, жаберная крышка служит существенным элементом механизма дыхания.

В своем ответе я ограничусь следующими соображениями. *О методе исключения.* Здесь не следовало на него ссылаться. Я не вижу доказательств того, что при попытках установить аналогию между костями черепа животных с воздушным дыханием и костями, образующими череп рыб, были исследованы все кости черепа животных с воздушным дыханием. У млекопитающих, птиц и рептилий в глубине слухового канала помещаются четыре так называемые *слуховые косточки*, о которых всегда забывали при попытках установить их взаимоотношения с другими костями, несмотря на то, что они являются образованиями высокого порядка, о чем свидетельствует определенное постоянство их формы, положения и функций.

Непосредственное сравнение также приводит нас к иным выводам. Здесь не приходится рассуждать, так как перед нами факты. Я демонстрирую шесть или семь костей нижней челюсти рыб. Для большей наглядности я, с разрешения г. Кювье, который изучал эти кости, поручил сделать с них гравюры. Смотрите табл. I, *13* и табл. V, *50*, *51*, *52* и *53*. Прошу подтвердить, что они вполне аналогичны таким же костям у крокодила, изображенным в «Ann. Mus. hist. nat.», т. 12, табл. I, *3*, *4* и *7*. Для обеспечения сравнения я пользовался теми же буквенными обозначениями, что и г. Кювье в его «Истории крокодилов»: *u* — зубная кость, *a* — жаберная,

---

[4] Приводим подлинные слова автора: «Нижняя челюсть состоит всегда, как это впервые было установлено г. Жоффруа, из шести частей первоначально раздельных, которые он назвал: зубная, жаберная, краевая, венечная, угловая и сочленовная». Эти же названия частям нижней челюсти были даны г. Кювье в его статье по остеологии крокодилов. Смотри «Ann. du Mus. hist. naturelle», т. 12, стр. 10. Г. Кювье пользуется лишь названием «coronoïdien» вместо «coronaire» и названием «supplementaire» («дополнительная») вместо «marginaire».

x — венечная, z — дополнительная, v — угловая, y — сочленовная. Угловая кость у Esox osseus (рисунок нижней челюсти этой рыбы я заказал) подразделяется на две кости: подугловую (subangulare), табл. I, *13*, обозначена буквой s (angulare и articulare).

Кому не ясно, что все соответствует здесь обычному порядку, все упрощается и нет большей надобности, как это имеет место в рассматриваемой мной работе, прибегать к искусственным построениям, к перенесению венечного отростка с венечной кости на краевую и считать эту последнюю второй сочленовной костью. Трудно представить себе что-либо более необычное, чем [структура] черепа крокодила или игуаны, однако уместно ли на основании этого единичного факта делать выводы относительно строения всех вообще черепов? Разве в таких случаях не правильнее идти обратным путем? Отклонения, допускаемые природой, следует объяснять исходя из общих законов, но никогда эти законы не устанавливаются на основе исключений.

Что касается *мышцы жаберной крышки*, то замечу, что напрасно пытаются установить связь этой мышцы с musculus digastricus. К тому же это утверждение было сделано с оговоркой, поскольку о связи этих мышц говорят лишь для того, чтобы отметить существующую между ними разницу.

Что же касается соответствия *функций* жаберной крышки и нижней челюсти лягушек, то я считаю, что об этом можно вовсе не говорить.

Я намерен перейти к рассмотрению вопроса по существу, но прежде чем охватить его полностью, остановлюсь на возражении, которое я предвижу.

«Вы говорите, могут сказать мне, о возможности свести организацию рыбы к формам других позвоночных животных, но подумали ли вы об этих широких щелях, которые ежеминутно образуются при открывании жабер, об этих широких отверстиях, которые ведут к голове и непосредственно открывают доступ к центральным частям наиболее сложно устроенных аппаратов? Найдете ли вы подобные отверстия еще где-нибудь там, где отсутствуют жабры?»

Да, отвечу я, повсюду в других случаях существуют такие же отверстия, так что и здесь у нас нет недостатков в аналогиях. Разве у других животных нет входных отверстий, ведущих в полость органа слуха и сообщающихся при посредстве евстахиевых труб с ротовой полостью? Правда, эти отверстия различаются по величине, но какой вывод можно сделать из того, что они очень широкие у рыб и очень узкие у других позвоночных животных? Лишь тот, что мы имеем перед собой простое видоизменение плана природы: переход от большего к меньшему. Эта разница скорее кажущаяся, нежели действительная, ибо вы достигаете той же точки, если проникаете до основания полости органа слуха и видите, что

она заканчивается там, где с помощью нескольких костных образований она участвует в образовании черепной коробки; следовательно, один и тот же барьер мешает вам пройти дальше и задерживающее вас препятствие одинаково у всех животных: этим препятствием являются сосцевидная и каменистая кости — эти главнейшие кости уха, хотя по своей внутренней поверхности они одновременно являются также костями головного мозга, «официозными», если можно так выразиться, костями головного мозга.

Но если мы пришли к выводу, что полость слухового аппарата млекопитающих, птиц и рептилий соответствует жаберной полости, то это почти равносильно допущению, что полость слухового аппарата по мере своего увеличения уплощается; не следует ли отсюда, что здесь имело место передвижение наружу тех элементов, которые раньше были как бы накоплены на складе и находились внутри?

У интересующего нас вида млекопитающих слуховой аппарат представлен четырьмя косточками: наковальней, молоточком, чечевицеобразной косточкой и стременем; но разве для того, чтобы определить жаберные кости, не требовалось найти именно четыре кости и не пришли ли бы мы тем самым к цели, достижения которой так долго и так горячо жаждали? Я ничуть в этом не сомневаюсь; я расцениваю это как факт. Собственно жаберная кость соответствует стремени, межжаберная — молоточку; ниже собственно жаберной кости помещаются две кости, которые в совокупности были названы поджаберной и которые вначале не различали, так как одна из них представляет собой очень маленькую косточку, почти всегда сливающуюся с вышележащей костью в виде маленького утолщения, расположенного на ее длинном отростке, первая из этих косточек — чечевицеобразная косточка, вторая — наковальня.

Кость, служащая осью для всей совокупности жаберных костей или жаберной крышки, еще не была включена ни в одно определение [5]. Г. Кювье назвал ее *преджаберной*. Она представляет собой не что иное, как барабанную кость или барабанное кольцо (cadre du tympan). Характер соединения этой кости с соседними раскрывает ее природу. Вверху она сочленяется у рыб с барабанной костью, одним из краев внутренней стороны — с височной костью, ниже — с челюстной, еще ниже она образует, как у птиц, отросток, на котором располагается мыщелок нижней челюсти.

---

[5] Я имел основание утверждать это в тот период, когда настоящий мемуар был прочитан мной в Академии наук. В дальнейшем господин де Бленвиль в своей статье о жаберной кости сказал следующее: «Некоторые авторы усматривают связь жаберной кости с массивной, почти неподвижной костью, граничащей впереди со второй костью, я, однако, считаю, что это неверно и что упомянутая кость не что иное, как скуловая кость».

Я не должен и не могу скрывать, что господин Кювье совершенно иначе обозначает эти две кости, и чем больше я в данном случае опасаюсь влияния заслуженной авторитетности его мнений, тем больше я вменяю себе в обязанность быть искренним [58]. Я называю височной костью то, что этот знаменитый анатом обозначает термином барабан (caisse), а его caisse становится, по моему определению, височной костью.

Я предлагаю это изменение, опираясь на принцип, который принес такую большую пользу каждому из нас, а именно на принцип связей. Наличие скуловой кости впереди показывает, что височная кость должна находиться непосредственно сзади. Помимо того, скуловая кость всегда сочленяется также с височной и с барабанной костью или с ее частью — барабанным кольцом; таким образом, кость, которую я рассматриваю как височную кость у рыб, может сохранить все эти виды соединения, имея впереди скуловую кость, вверху — височную и барабанную — сзади, несколько кнаружи. К этим мотивам включения сюда височной кости присоединяются еще два других; в этой области это самая тонкая кость, и именно на это указывают места прикрепления височной мышцы (m. crotaphite). Эту кость следует считать непосредственно связанной с названной мышцей, потому что ее вогнутость строго соответствует объему этой мышечной массы.

С другой стороны, эта кость замещает «caisse» [Кювье] там, где я считаю присутствие последней необходимым, т. е. между височной, сосцевидной и барабанной, отсюда следует, что все обстоит, по существу, как у млекопитающих; нет никаких аномалий, все отвечает порядку связей, за исключением того, что височное крыло, вместо того чтобы быть как бы сложенным и иметь шарообразную форму, состоит из раздельных, вытянутых и несколько сплющенных костей. Если в наших сопоставлениях мы примем за отправную точку организацию человека, то вышеупомянутые отклонения формы костей можно рассматривать как причину уплощения слуховых косточек и приспособления их к функциям жаберной крышки. Однако влияние всех этих факторов все же не настолько велико, чтобы оно могло изменить положение этих четырех косточек относительно друг друга. Что касается их связей и аналогии со скелетными образованиями других позвоночных животных, позволю себе привести следующие соображения.

Я сравниваю жаберную крышку рыб непосредственно с четырьмя косточками барабанной полости человека. Их внешний вид и расположение так часто служили предметом описания, что каждому они хорошо известны. Число их всегда одно и то же, а по форме они существенно ничем не отличаются, особенно у млекопитающих. Смотри о них в «Anatomie comparée», т. 2, Leçons, XIII, стр. 503 и следующие [59]. Главное отличие их у человека заключается в соответственно более сильном утолщении на-

ковальни и молоточка и в более выраженном боковом положении этих косточек. Смотри табл. I, *1*, *2*, *3* и *4*.

Молоточек обособлен или слегка наклонен в сторону, тогда как стремя, чечевицеобразная косточка и наковальня образуют цепочку косточек, с которой молоточек сочленяется вверху только при посредстве своей головки.

Аналогичное устройство имеют кости жаберной крышки. Молоточек у рыб, или межжаберная кость, *m*, табл. I, *8* и *12*, отклонен в сторону; расположенный под барабанной костью *p*, он образует сзади грань, достигающую трех других костей жаберной крышки, и сочленяется посредством диартроза с коленчатой частью кости, занимающей центральную часть этой цепочки, образующей первую половину поджаберной кости. Вид этой кости, ее величина, форма, напоминающая в некоторых отношениях ножки наковальни и ее размеры, побудили меня вначале назвать ее наковальней, однако более могущественный закон, неизбежный закон связей, лежащий в основе допущения того, что четыре косточки барабанной полости соответствуют четырем костям жаберной крышки, обязывает определить ее как *чечевицеобразную*.

На каждой стороне жаберной крышки, образуя вторую часть подкрышки, находится тонкая кость (см. эту кость *e* у щуки, табл. I, *8*), небольшая, уже рано сливающаяся нижним краем с вышележащей костью. Кость эта нечетко выражена и носит рудиментарный характер. У меня нет достаточного числа наблюдений, чтобы выяснить, существует ли она у всех или только у некоторых молодых особей. Такова, наконец, кость, которую я приравниваю к *наковальне*.

Правда, здесь мы имеем не очень удовлетворительный результат, особенно если вспомнить место, принадлежащее этой косточке, ее размеры и функции у человека; но мы постепенно придем к такому результату после того, как изучим косточки барабанной полости у птиц, с которыми в этом отношении, как и во многих других, рыбы имеют наибольшее сходство.

В состав жаберной крышки, три кости которой мы уже рассмотрели, входит еще одна важная кость, за которой сохранили название собственно *жаберной кости*. Я уже упоминал, что это — стремя, а сопоставление форм и функций побуждает меня настаивать на этом утверждении. Эта кость образуется путем объединения трех костных палочек, соединенных между собой в форме треугольника или стремени, центральная часть которого прободена насквозь у млекопитающих; у рыб же середина ее содержит чрезвычайно тонкий костный вырост; одинаковые связи главным образом устанавливают идентичность стремени и собственно жаберной кости. Выше мы указали, каким образом стремя связано с чечевицеобразной косточкой; оно связано также и с caisse; у млекопитающих

это обязывает его углубиться во внутрь слухового канала для встречи там с caisse, а у рыб стремя поднимается к каменистой части височной и сосцевидной костей, чтобы встретиться с caisse где-нибудь по соседству с ними.

Однако могут мне возразить, как случилось, что для сравнения упомянутых выше костей вы непосредственно переходите от рыб к млекопитающим, т. е. от четвертого класса к первому? Не лучше ли было бы вам устанавливать тождество организации более убедительным в научном отношении способом, иными словами, рассматривать после млекопитающих каких-нибудь животных, стоящих на несколько более низкой ступени лестницы, например, рептилий? Ибо, начав с рыб, можно проследить явное постепенное повышение организации и подняться до более совершенных животных — млекопитающих.

Все это весьма несолидные возражения: аргументация, опирающаяся на [формальное] распределение животных по четырем классам, не более как прием, изображенный нашими систематиками, прием, который не может связать того, кто стремится дать широкий абрис организации. Да и вообще уже перестают так много говорить о непрерывном совершенствовании существ (succession progressive des êtres) и, без сомнения, скоро избавятся и от устаревшего выражения — *наиболее совершенные животные*, по мере того, как начнут понимать, что далеко не лучший и не самый надежный способ построения философских концепций — это брать всегда самого себя в качестве исходной точки всех сравнений.

Что касается рептилий, то я и впредь буду тщательно остерегаться включать их в круг своего рассмотрения там, где я стремлюсь прийти к познанию общих законов организации. В связи с этим могу добавить, что знакомство с этими существами всегда направляло меня на ложный путь; по моему мнению, класс рептилий вообще не существует, поскольку они составляют четко очерченный подтип, имеющий естественные границы и допускающий лишь такие модификации, которые могут быть выведены одни из других. Обнаруживая большие различия между собой, они все же устремляются к некоторой центральной точке, однако не вследствие того, что она их в известной степени притягивает, но скорее потому, что она их не отталкивает. Напоминая в некоторых отношениях организацию млекопитающих, и как животные яйцеродные, ближе стоящие к организации птиц и рыб, рептилии могут быть объединены лишь на основании общей им всей малой эффективности органов чувств и дыхания. Правильнее всего было бы поместить их в качестве приложения после других подтипов, действительно верных и действительно важных ветвей (embranchement) позвоночных. Однако не следует думать, что рептилии не могут вызвать живого интереса к себе. Именно у них некоторые особенности организации и отклонения от нормы выражены

чрезвычайно резко. То, что было четко установлено в какой-нибудь одной группе, становится проблематичным в другой, затем — в третьей. Но чем больший интерес они могут представить в этом отношении, тем меньше следует уделять им внимание, если ставят перед собой цель — открыть простейшие и первичные законы организации.

Несмотря на это, я исследовал косточки слуховой полости рептилий и должен признать, что на этот раз я не получил особого повода для подтверждения сложившегося у меня о рептилиях мнения, поскольку строение этих косточек выдержано более единообразно в рамках определенного класса. Слуховые косточки рептилий мало отличаются от таковых птиц, и мы опишем их одновременно с последними.

Я оставил на самый конец рассмотрение самого веского возражения. «Как можете вы совместить, — возразят мне, — идею о простом и единообразном ходе природы и ваши собственные представления о функциях и связях частей с этими поистине чудесными метаморфозами слуховых косточек? Разве вы не видите, что ваши теории подрывают основы самого прекрасного и самого нерушимого из законов физиологии, который гласит, что ни один орган не утрачивает своих функций для того, чтобы перейти на обслуживание других [органов]. К тому же не разумнее ли было бы более вдумчиво относиться к нашим определениям [органов]? Ведь, признавая идентичность всех этих частей, вы, по существу, утверждаете, что кости, полезные уху, переходят при других условиях на обслуживание дыхания?»

Я отвечу вам так: «Опираются ли все приведенные вами тезисы на строго проверенные данные? Имеете ли вы точные сведения о всех этих косточках: молоточке, наковальне, чечевицеобразной косточке и стремени? Откуда вам вообще известно, что все это — кости ушного аппарата? Кто вам сказал это?» — «Кто? Но! . . . Школа! вековые традиции! . . .» — Как ни внушителен, без сомнения, этот авторитет, он не может, однако, заглушить во мне внутреннее чувство, убеждающее меня в том, что это предрассудок. Разрешите мне продолжать сомневаться и исследовать вопрос.

Когда впервые заметили ушные косточки и дали им названия, еще не было ни сравнительной анатомии, ни сравнительной физиологии. Все наблюдения принадлежали сословию медиков и хирургов, которые не могли посвятить все свое время научным исследованиям, а единственным объектом наблюдений, который мог бы раскрыть им все чудеса организации, был представитель одного только вида — человека. Однако назначение и функции большей части органов уже представляли себе более или менее отчетливо. Думали, что все виды органов одинаково важны и полезны, относительно одних это было известно, относительно других подлежало установлению, и прославлялся принцип, которым

в дальнейшем стали до смешного злоупотреблять, а именно, что *природа никогда не делает ничего напрасно*.

В такой обстановке были открыты слуховые косточки. Обнаружение стольких косточек внутри слухового канала было воспринято как чудо: поверили, что с их помощью легко будет открыть теоретические основы акустики. Барабанная перепонка, колебания которой приводит в движение молоточек, стремя [стремячко], воспринимающее это сотрясение и, быть может (кто знает?), возбуждающее некий пассивный орган, находящийся в глубине: сколько вещей, которые могли показаться правдоподобными и которые были приняты на веру!

Между тем, для того чтобы поверить, что эти кости играют такую важную роль в акте слуха, следовало ожидать, что они будут иметь соответственно большие размеры у животных, наделенных особой тонкостью слуха, однако это правило отнюдь не подтвердилось в действительности.

Прежде всего рыбы, которые обладают хорошим слухом (факт неоспоримый, поскольку в живорыбных садках принято пользоваться колокольчиками, чтобы сзывать рыб в часы кормежки; известно также, что рыбаки ставят успех лова в зависимости от соблюдения строжайшей тишины), лишены этих косточек. Во-вторых, птицы, которым принадлежит первое место по совершенству слуха [60], поскольку среди них есть такие, которые с большим искусством и точностью воспроизводят слышимые ими музыкальные фразы, обладают аппаратом слуховых косточек более рудиментарным, чем млекопитающие.

Вначале я иначе смотрел на эти вещи. В моих предшествующих исследованиях я всегда получал удовлетворительные результаты, когда сравнивал рыбу — животное яйцеродное, с птицей, имеющей такой же способ размножения; одни только слуховые косточки создавали своего рода пробел. Я надеялся, что при более тщательном рассмотрении эта аномалия исчезнет.

Я полагал, что незначительные размеры черепа птиц не допускают наличия стольких косточек. Обратив внимание на значительный объем и большое число сочленовных головок квадратной кости, я вначале подумал, что наличие этих головок доказывает слияние этих четырех косточек с главной костью. Я исследовал большое число птенцов и даже зародышей до их вылупления, но снова пришел к выводу, сделанному мной еще двенадцать лет назад, а именно, что квадратная кость состоит всего из двух составных частей: шиловидной кости и части барабанной кости [6].

---

[6] Совсем недавно я обнаружил у вороны две очень маленькие косточки, сросшиеся с боковыми стенками ножки квадратной кости. Я намерен продолжить это наблюде-

Я продолжил свои исследования на взрослых птицах, и тут мне посчастливилось: я нашел у них все слуховые косточки, однако в состоянии, свойственном исключительно птицам и, могу добавить, прочим яйцеродным, ибо рептилии, как я уже отметил выше, не обнаруживают никаких существенных отличий. Ни молоточек, ни наковальня не имеют больших утолщений (в лучшем случае это очень маленькие головки), и это строение придатков дало повод видеть в них предметы, название которых они носят. В яйцеродных — это длинные нитевидные тяжи (filets), молоточек соединяется или опирается на барабанную перепонку и образует там радиус круга, который одним концом прилегает к барабанной кости или ее части, а другой образует в центре сочленовную головку для наковальни. Последняя представляет собой костный тяж, размеры которого варьируют в зависимости от большего или меньшего удаления друг от друга двух слуховых каналов. У большой морской черепахи этот тяж имеет два дюйма в длину; он очень длинный — примерно в два дюйма — и у крупных видов змей, называемых удавами. Напротив, у животных с барабанной перепонкой, расположенной очень близко к слуховым полостям, эта кость очень короткая и действительно находится в рудиментарном состоянии.

Чечевицеобразная косточка у человека и у млекопитающих настолько мала, что некоторые анатомы даже сомневались в ее существовании; вследствие ее рудиментарного состояния у животных этого класса она играет лишь ту роль, что участвует в передаче колебаний от стремени к наковальне, превращается у яйцеродных в кость, имеющую более важное и более прямое назначение. Здесь это широкая кость, заменяющая стремя в его функциях и служащая входным отверстием или клапаном самого поверхностного из глубинных отверстий полости среднего уха. Эту пластину несет наковальня, которая ей подчинена и служит для нее рукояткой; эти кости раздельны только у очень молодых особей.

Поэтому стремя имеется у птиц и рептилий: оно расположено в одной из слуховых полостей, а у ночных птиц в настоящей барабанной полости; однако оно существует там, будучи лишено способности растягиваться и оставаясь в стадии хряща; можно было бы добавить, что стремя находится здесь в состоянии такой деградации, что затруднительно приписать ему какие-нибудь функции; у совы оно напоминает скамеечку для снимания сапог, у крокодила воспроизводит изгиб камеры, в которой оно находится; и все же в этих двух примерах чечевицеобразная косточка соприкасается с ним только у одной из двух его ветвей. Аналогичное устройство наблюдается у рыб.

ние, а пока ограничусь напоминанием о том, что кости яйцеродных никогда не имеют эпифизов.

Сравнивая различные пропорции наковальни и чечевицеобразной кости у млекопитающих, с одной стороны, и у птиц и рептилий — с другой, я смог проследить более или менее надежно проявление принципа связей, игнорируя некоторые обманчивые факты. У птиц и рептилий изменчивой костью является наковальня, которая, в случае надобности, оказывается в рудиментарном состоянии; напротив, чечевицеобразная кость увеличивается в размере и приобретает собственные функции. Рассматривая ход изменения этих двух костей у рыб, можно уже не удивляться необычайному развитию чечевицеобразной кости.

Я привожу на таблице все эти случаи в троекратном против их натурального размера. Смотрите для птиц табл. 1, *5*, *6* и *7*, выполненные с упомянутых выше костей у *совы*; для рептилий — *9*, *10* и *11*, воспроизводящие те же кости у *крокодила*.

До сих пор считали, что молоточек и наковальня — единственные слуховые косточки, представленные у птиц и рептилий [7]. Я хотел сопоставить эти образования с соответствующими косточками у млекопитающих, и мои таблицы свидетельствуют о том, что мне удалось доказать здесь единство строения их у всех позвоночных животных.

Если четыре слуховые косточки варьируют в отношении формы, плотности и размеров, независимо от степени совершенства слуха, то, естественно, возникает вопрос, как следует на них смотреть? Что касается млекопитающих, птиц и рептилий, то они являются здесь до некоторой степени ненужными, бесполезными придатками, развитыми сильнее у животных, имеющих объемистый головной мозг и, следовательно, более крупные височные кости или более широкий и более глубокий слуховой канал; они являются здесь бесполезными рудиментами, указывающими на существование у других животных аппарата, крайне необходимого и достигшего там полной степени развития.

Отсутствие этих косточек у рыб, а в патологических случаях и у человека [8], свидетельствует о том, что они отнюдь не являются существенно необходимыми элементами слуха и что эта способность может со-

---

[7] Господин Кювье описывает эти хрящевые образования у лягушки и у жабы. Они отличаются от соответствующих костей у черепахи и у крокодила. «Leçons d'anatomie compareé», т. 2, стр. 506.

[8] После чтения моего мемуара, в связи с этим высказыванием, возникли прения между присутствующими здесь медиками; большинство выступавших держалось того мнения, что акт слуха возможен только при условии сохранения стремени. Однако господин Виллерме привел случай из практики покойного господина Жиро, который лечил в Hôtel-Dieu одного пациента, лишившегося в результате оперативного вмешательства всех косточек барабанной полости, в том числе и стремени обоих ушей. Господин Жиро в свое время даже демонстрировал эти косточки всем, кого этот случай интересовал. Когда больной выздоровел, у него было констатировано лишь незначительное ослабление слуха.

храняться, и действительно сохраняется, у животных, которые их полностью лишены. Таким образом, если правильно (как это думаю я), то: 1) орган слуха как костный аппарат произошел исключительно и в основном через объединение каменистой и сосцевидной костей, многочисленные извилины и углубления которых действительно достаточны для распространения и разветвления в них слухового нерва; 2) назначение четырех слуховых косточек состоит главным образом в обеспечении животных средствами произвольно утрачивать чувствительность к звуковым ощущениям или ослаблять слишком сильные из них. Все это приводит нас к выводу, что четыре слуховые косточки не являются неотъемлемыми составными частями органа слуха: последний может обойтись без них.

Все же ухо извлекает некоторую пользу из них в том отношении, что стремя упирается в овальное окошечко и образует пластинку, которая его замыкает, и вследствие того, что молоточек и стремя, приводимые в движение собственными мышцами (аналогичными таковым жаберной крышки), как бы держат ухо в состоянии настороженности; молоточек натягивает барабанную перепонку, а стремя совершает колебания впереди лабиринта. Но все это — функции весьма второстепенного значения.

Таким образом, вообще говоря, эти кости служат компонентами организации в качестве жаберных костей; однако там, где они больше не участвуют в процессе дыхания, они не сразу исчезают, они еще сохраняются, но в виде очень незначительных образований. Превратившись в рудиментарные кости и оказавшись замкнутыми в полости слухового аппарата, они, естественно, приобретают некоторые служебные функции в этих новых условиях. Они становятся орудиями, которые иногда находят себе применение для второстепенных целей, подобного тому, например, как это произошло с хвостом у млекопитающих. Известно, что у млекопитающих хвост является лишь рудиментарным органом, тогда как у рыб он достигает всей полноты своего развития, а иногда играет весьма важную роль.

У мартышек хвост является лишь обременительным для них длинным придатком, но у обезьян сапажу он становится как бы пятой рукой, у летучих мышей — это палочка, поддерживающая часть их мантии, у льва — бич, служащий орудием нападения, у кенгуру — своего рода костыль, у панголина — щит, весло — у выдры, парашют — у белки, пластина (facette) — у бобра, опахало (мухогонка) — у лошади и т. д.

В чем причина этих превращений и функций? Она лежит в самой природе рудиментарных органов: в их способности применяться к бесчисленному множеству различных ситуаций и ставить себя в положение несущественных придатков, которые могут быть использованы по-разному в зависимости от надобности.

КОРОЛЛАРИИ

На основании всего сказанного выше считаю необходимым признать, что четыре слуховые косточки млекопитающих, птиц и рептилий представляют собой не что иное, как четыре жаберные кости рыб. Рассматривая их с более широкой точки зрения, мы приходим к выводу, что эти четыре кости являются четырьмя исходными элементами организации, поддающимися максимуму и минимуму развития; наивысшего уровня строения и функций они достигают только у рыб; у других позвоночных животных они опускаются с этой высокой ступени и низводятся до состояния, которое я называю рудиментарным; дойдя до этого состояния, они могут становиться все меньше и меньше, и в некоторых случаях даже полностью исчезнуть; наконец, у животных с воздушным дыханием они утрачивают способность выполнять свои важные первоначальные функции и всецело подчинены деятельности окружающих их соседних органов [61].

ВТОРОЙ МЕМУАР

О костях, образующих остов наружного аппарата, используемого в механизме дыхания, или о костях грудины [62]

Я уже опубликовал около 1807 г. мемуар о грудине рыб; однако эта работа представляет собой лишь часть или даже набросок того исследования, которое я излагаю теперь [63].

В то время я мог обосновать свои мысли, опираясь только на результаты изучения костного пояса, несущего грудные плавники. Поскольку все остальные кости, оказывающие отдаленное или непосредственное влияние на процесс дыхания, как-то кости черепа, глотки, жабер и языка, были тогда неизвестными элементами проблемы, мои выводы носили на себе отпечаток неуверенных поисков и некоторого колебания. Следовало предвидеть трудное положение, в котором я оказался, но я был увлечен работой и это обстоятельство даже не приходило мне на ум!

Поставив своей целью свести элемент за элементом организацию рыбы к организации позвоночных животных трех других классов, я думал, говорю это вполне искренне, что настолько хорошо проникся взглядами [современных] натуралистов и в такой мере подкрепляю их теории, что мои идеи встретят самый благожелательный прием. Я не придавал своей работе особенно большого значения, и предпринял ее или, вернее, думал, что предпринимаю, чтобы подкрепить соображения, которые вовсе не были только моими. Мне казалось, что значение этой работы ограничивается накоплением некоторых новых материалов. Действительно, я не рассчитывал на что-либо большее, чем на возможность добавить к тысяче и одному аргументу в пользу теории о единстве плана строения всех позвоночных животных еще один новый.

Неожиданно мне посчастливилось (во всяком случае, мне казалось это) обнаружить у рыб все кости, служащие защитным образованием для органов дыхания, в том же порядке, расположении и числе, как у птиц; вернее сказать, я нашел элементы грудины в пяти костях и лучах, ограничивающих у рыб жаберные полости. Факт этот поразил меня и окончательно убедил в верности моего открытия. Руководствуясь [научным] предвидением — этим чувством, которое никогда меня не обма-

нывало, и считая, что имею здесь перед собой явную аналогию между существами, обладающими одинаковым способом зарождения и одинаковым расположением частей мозга, я уже не сомневался в том, что увижу здесь грудину птиц, состоящую из пяти частей; обратившись к наблюдению, я действительно нашел ее у всех исследованных мной экземпляров. Весьма возможно, что это наблюдение было уже сделано до меня, однако никто не обратил на него никакого внимания, ибо для того чтобы понять всю его важность, необходимо было исходить из тех же отправных положений или по крайней мере подметить всю общность этого явления.

Между тем это наблюдение, столь важное для теории, которая так удачно привела меня к пониманию устройства грудины у птиц, могло стать прекрасной путеводной нитью при условии, если в основу его будет положен верный принцип аналогов, но он отнюдь не встретил признания у всех натуралистов. Это не значит, что [принцип аналогов] явился предметом открытых нападок; возможно, однако, что я был избавлен от суровой, но справедливой критики благодаря предупреждению доброжелательных друзей. И действительно, в самом новом и наиболее значительном труде в области зоологии — «Le règne animal, distribué d'après son organisation. . .» [64] — мои соображения относительно грудины рыб не только не были упомянуты и приняты во внимание, но даже были заменены другими. То, что я обозначил термином «отростки грудины», в этом руководстве для натуралистов названо гиоидными костями, а лучи жаберной крышки по-прежнему именуются и жаберными лучами, иными словами, частями чисто ихтиологическими, принадлежащими воображаемой организации, якобы созданной исключительно для рыб [65].

Я понимаю, почему моя работа, отмеченная печатью новизны [1], стала предметом дискуссии и вызвала ряд возражений. Ограничившись первоначально рассмотрением в ней только костей грудины, я не уделил никакого внимания костям, находящимся по соседству с этим аппаратом; поэтому было вполне естественно, что в отношении этих костей от меня ждали выполнения моего обещания раскрыть их назначение; не удиви-

---

[1] Ее полезность подтверждалась разногласиями ученых по вопросу о применимости термина грудина по отношению к рыбам. Я отметил это обстоятельство, приведя в своем первом мемуаре взгляды различных ученых по этому вопросу.

Термином «грудина» применительно к рыбам пользовались в отношении четырех различных категорий костных элементов. В 1701 г. знаменитый Дюверне («Academie des sciences», Р., 1701, стр. 225) обозначил так дуги, поддерживающие жабры, и Гуан в 1770 г. («Histoire des poissons», Р., стр. 64). — непарную кость, расположенную под головой между ключицами и гиоидными костями, Вик д'Азир в 1774 г. («Savans étrangers», т. 7, стр. 24) — костный пояс, несущий грудные плавники, и, наконец, г. Кювье («Leçons d'anatomie comparée», т. 1, стр. 214) — комплекс костей, расположенных у некоторых видов вокруг верхних [участков] брюшных внутренностей.

тельно также, что не могли судить по одному примеру о целой системе идей, которая могла рухнуть от одного единственного исключения.

Но допустимо ли в настоящее время, когда это учение [о единстве организации] получило столь высокое признание благодаря результатам, полученным при изучении черепа, теперь, когда хорошо известно, что все костные части черепа, независимо от их числа, формы и назначения, могут быть выведены у всех позвоночных одни из других, допустимо ли теперь пойти назад и не признавать во многих случаях того единства органического строения, первая мысль о котором восходит к временам Аристотеля?! Я не думаю, чтобы это было возможно. В этих условиях я должен был бы пересмотреть свои собственные взгляды и винить самого себя в том, что я не был понят. В моем мемуаре о грудине рыб я привел наблюдения, определения и теории. Они были странные и ошибочные. Мои наблюдения не охватывали органа дыхания в целом, а мои определения не опирались на факт существования целого ряда костей, ставших мне известными теперь. Поэтому они должны были представлять собой нечто нечеткое и незавершенное [66].

Исходя из этих соображений, я приступил к пересмотру моей работы, будучи глубоко убежден в том, что на этот раз я имею ясное представление о всех частях обширной полости, в которой помещается дыхательный орган; помимо того, я решил пересмотреть эту работу, чтобы включить в нее все, что мне удалось выяснить относительно всех тех костей, которые в той или иной мере связаны с этим органом.

Таково содержание нового мемуара, который я представляю вниманию Академии.

§ I. О ВЕРХНЕМ СВОДЕ ГРУДНОЙ ПОЛОСТИ У РЫБ

Подобно тому, как я пришел к правильной оценке всего комплекса дыхательных органов у рыб только после того, как выключил из своей памяти представления об устройстве этих органов у человека, так и все приведенное в последующем изложении станет понятным, если мы откажемся от господствующих предвзятых мнений. И действительно, без этой предпосылки невозможно разобраться во всем том скоплении костей, которые составляют у рыб грудину, жаберные дуги, гиоидные косточки и много других дополнительных частей — этот своего рода лес нагроможденных друг на друга частей; взгляд воспринимает некую смесь разнородных вещей, состоящих из бесконечного числа отдельных составных частей загадочного и непонятного назначения. Напрасно *предубежденный* наблюдатель пытался бы разобраться в назначении отдельных деталей и распознать здесь все полости, все каналы, все эти аппараты, которые природа рассеяла, разместила и тем не менее объединила в еди-

ную систему у животных с воздушным дыханием; для такого наблюдателя у рыб не существует ни грудной клетки, ни дыхательного горла, ни глотки, ни гортани, он отвернется от этого зрелища, не поняв ничего в этом огромном хаосе; если же он усомнится в том, что подобное построение действительно хаотично, он невольно задумается над тем, что все это построение, каким бы странным оно ни казалось на первый взгляд, по-видимому, отвечает сочетанию всех условий, необходимых для полноты строения рыбы; такой наблюдатель, повторяю, отойдет от этого зрелища, будучи уверен в том, что подобное животное выходит за пределы форм, свойственных позвоночным животным, и не имеет ничего или почти ничего общего по своей природе с организацией этих животных. Однако нетрудно было бы заставить нашего *философа* изменить свой образ мыслей, если бы, занимаясь исключительно изучением функций, он не придавал бы значения средствам, но сосредоточил бы свое внимание на результатах. Он скоро убедился бы, что все эти результаты получаются также и у рыб и что они достигаются благодаря механизму, удивительному по своей простоте.

Обширная полость, обращенная своим отверстием в сторону рта, имеющая два больших отверстия на дне, является областью действия, где протекают, не мешая друг другу, все разнообразные и важные функции. Здесь, на самом дне, сосредоточено все то, что как бы рассеяно в разных местах у других позвоночных животных: хватательные органы, жевательный аппарат, органы вкуса, глотательный, наконец, дыхательный орган.

Каждый из этих аппаратов проявляет свое (специфическое) действие и имеет целью усвоение различных веществ, которые заимствуются у окружающих тел. Но если эти аппараты достаточно удалены от центра, так что все необходимые им вещества были непосредственно доступны им, если эти аппараты сосредоточены в большом числе на поверхности, то нельзя не удивляться простоте и гармонии подобного сочетания. Что в самом деле может быть проще и более приспособлено для своего назначения, чем эти длинные апоневротические складки, насыщенные кровью и непрерывно передающие ее окисленным массам, чем эти параллельно расположенные и столь симметрично подвешенные к общему стволу лепестки, чем эти жаберные тычинки, которые, прилегая к подвижным молекулам окружающей жидкости, изымают из нее ценные вещества и тем самым восстанавливают питательный флюид! [67]

Воздух, удерживаемый молекулами воды, не в состоянии раздуть легкие животных, погруженных в воды морей; и вот легкие выходят из полости, в которой они глубоко замкнуты у других позвоночных животных, и оказываются приближенными к среде [воздуха], будучи вынуждены заимствовать и усваивать его из молекул воды.

Влияние среды, в которой живут рыбы, перемещение их органа дыхания, наконец, изменение его формы, признанное столь существенным, что обусловило замену термина легкие термином жабры, того же назначения, — все эти факты не выходят, однако, за пределы нашего понимания и относятся к таким превращениям, путь которых можно проследить.

Такое количество аномалий побудило Дюверне серьезно призадуматься над их объяснением и заставило его высказать мысль, что у рыб грудь и легкие помещаются во рту.

Это утверждение неточно. Отклонения, обнаруженные этим знаменитым анатомом, отнюдь не дают повода смешивать все. Скажу больше, они не могут служить основанием для того, чтобы хоть сколько-нибудь поколебать принцип связи частей.

Рот и грудь отнюдь нельзя смешивать. Они находятся на расстоянии друг от друга и имеют самостоятельные полости. Эти полости сообщаются при помощи нескольких путей, не утрачивая, однако, своей независимости; в самом деле, ротовая полость ограничена сверху частью основания черепа, соответствующей нёбной области, по бокам и внизу — соединением жаберных дуг, имеющих бахромчатые или зубчатые края, что обеспечивает более тесное их соприкосновение и сцепление; внизу ротовая полость ограничена пищеводом и двумя парами глоточных костей, описание которых будет приведено ниже.

Жаберные дуги, соединение которых образует род настила для ротовой полости, усеяны трубчатыми сосочками или тычинками (что имеет место также у большинства птиц из отрядов голенастых и веслоногих), пользуются своими противолежащими поверхностями в качестве свода для другой полости, расположенной ниже, на боковых сторонах и несколько позади первой, а именно для грудной полости. Из такого расположения следует, что обе полости имеют общее лишь в том, что они смежны, а их функции последовательны, поскольку верхняя полость переходит в нижнюю [2]. Помимо того, у рыб ротовая полость обладает такими же функциями, как и у других позвоночных. Подобно их ротовой

[2] Высказывания Дюверне [68] о легких рыб, занимающих, по его определению, центр ротовой полости, настолько укрепились среди ихтиологов, что я не могу ограничиться ссылками на предыдущие замечания, но должен сделать их более понятными и наглядными. Для этой цели я привел на таблице VII изображение двух голов карпа, у которых предварительно были удалены височные покровные части (ailes temporales); на рис. 78 и 79 можно видеть две полости, разделенные диафрагмой: ротовую полость *a*, *a* и грудную *b*, *b*; жаберные дуги *p*, *p*, правда, выполняют функции диафрагмы лишь в тех случаях, когда они опираются друг на друга и соприкасаются между собой; но это в большинстве случаев происходит в условиях, не имеющих отношения к акту дыхания и преимущественно в момент поглощения пищи.

Рыбы производят открывание этой своеобразной диафрагмы для осуществления свойственного им способа дыхания, т. е. чтобы направить и переместить окружаю-

полости, она служит для измельчения поступившей в нее пищи и превращения ее в пищевой комок, размер которого соответствует входному отверстию пищевода; далее язык и гиоидные кости проводят этот комок в трубку пищевода к его дну; маленькие лепестки, обрамляющие жаберные дуги, способствуют этому прохождению и, препятствуя попаданию пищи по недолжному пути, выполняют функции надгортанника. Ротовая полость выполняет свою вторую функцию, когда пищевод замыкается и открываются жаберные дуги, направляя в полость груди необходимый для дыхания флюид.

До сих пор мы указали только на части, из которых состоит верхний свод грудной полости, нам остается показать, что эта полость столь же хорошо очерчена снизу. Ее верхний свод образован щитом или той совокупностью костей, которая у других позвоночных животных известна под именем грудины. Я перехожу теперь к вопросу, которым начал заниматься еще десять лет назад.

§ II. О ГРУДИНЕ У ПТИЦ И У РЫБ

Первая моя задача состоит в том, чтобы уточнить смысл термина *грудина*. Этот термин заимствован нами из анатомии человека. Там он имеет вполне точное значение. Его применяют к комплексу костей, состоящему из трех, по мнению одних, и из шести—восьми, по мнению других. Все эти кости служат щитом для грудных органов, дополняют переднюю стенку грудной клетки, и все они в большей или в меньшей степени являются хрящевыми. В данном случае определение термина совпадает с описанием фактического состояния. Однако дело обстоит так далеко не везде. У многих млекопитающих грудина является целиком костной и состоит из большего числа костей. Мы настолько ясно видим, что эта часть скелета имеет аналогичное строение у всех животных этого класса, что пользуемся одним и тем же термином повсюду, хотя он уже отклонился от своего первоначального значения. Продолжая пользоваться им в отношении птиц, мы, руководствуясь тем же принципом аналогов, применяем его уже не к комплексу костей, расположенных друг за другом, но к большой центральной кости, по бокам которой рас-

щий флюид из одной полости в другую, но и тогда еще имеется последний барьер впереди жаберных дуг, образующийся в результате перекрещивания бахромок или маленьких зубчиков *о*, *о*, которыми окаймлены дуги.

Две головы, представленные на рис. 78 и 79, отличаются друг от друга только наличием или отсутствием органа дыхания; удаление жабер (см. рис. 78) позволяет яснее видеть протяженность грудной полости, а аппарат, полностью сохраненный на рис. 79, дает отчетливое представление о способе функционирования дыхательного органа внутри полости, предназначенной для его размещения.

положены две пары придатков. Наконец, идя от аналогии к аналогии, мы пользуемся термином «грудина» у рыб для обозначения группы костей, образующих наружный покров или пластинку, ограничивающую жаберную полость.

Отсюда следует, что поскольку мы называем одним и тем же термином некоторую совокупность, в которую входят новые части с иными условиями и отличными формами, он уже перестает быть чем-то идентичным, во всяком случае в этом отношении.

Между тем метод аналогов привел нас, шаг за шагом, к рассмотрению этих различных видов грудины под одним и тем же углом зрения; однако он не обманул нас, заставив прийти к одним и тем же выводам в отношении органов, обладающих неизменными функциями и связями. Это неоспоримо.

Эти функции и эти связи и будут, следовательно, единственными определяющими моментами для понятия «грудина», и мы сможем утверждать, что грудина у всех позвоночных животных состоит из костей, расположенных в области груди, причем их внутренняя поверхность служит ей оградой, ложем и щитом, а их наружная поверхность обеспечивает место и точки прикрепления для различных частей мышечной системы.

При таком определении грудины она могла бы, как я полагаю, быть представлена, соответственно классам [животных], элементами A, B или C, D — это значит элементами, различные формы и отношения которых могли бы быть установлены в отдельности не только для главных групп, но даже для каждого вида в отдельности.

Переходя к рыбам, мы видим, что у них этот аппарат образован крупными костями жаберной крышки, жаберными лучами и центральной непарной костью, которую г. Гуан [69] назвал грудиной.

Приводя эти данные, я не считаю, что достиг поставленной мной цели, а только изложил принципы и подготовил фундамент, на котором предстоит возводить строение.

Я на самом деле должен описать каждую кость, из которых состоит грудина рыб.

Напомним наши первоначальные соображения, высказанные по этому поводу, ибо не следует забывать, что именно они позволили нам понять строение сложной грудины птиц.

Между ключицами [3] и язычной костью помещается срединная, сильно окостеневшая, удлиненная косточка, свободная по бокам и прикрепляю-

---

[3] Под этим названием я понимаю кости, аналогичные ключице человека и двум ветвям «вилочки» птиц. Я полностью разделяю мнение г. Кювье по этому вопросу. Кости плеча рыб, которые я описал под названием «вилочковых», имеют, следовательно, своих аналогов в апофизе или, вернее, в коракоидной ключице.

щаяся впереди при помощи двух сильных сухожилий к рожкам гиоидной кости, а сзади при помощи двух покрывающих ее больших мышц — к ключицам. Господин Гуан, решивший, что она служит щитом для органа дыхания, назвал ее грудиной. Отдавая должное его счастливому наитию, я все же не могу согласиться, что это определение полностью удовлетворяет решению поставленной проблемы. Незначительная величина этой так называемой грудины, по сравнению с размерами жаберной полости, навела меня на мысль, что в данном случае дело идет об одной из костей груди, и побудила меня искать в этой области иные костные образования.

По обе стороны существует объемистый аппарат, который до сих пор называли «большими костями жаберной перепонки», а его подразделения жаберными лучами. Этот комплекс показался мне аппаратом, имеющим большое значение, а его движения и функции явно имели непосредственное отношение к акту дыхания.

Таким образом, здесь моим глазам открылись, по крайней мере я так думал, настоящие кости груди; все они создавали своего рода колыбель вокруг жабер, а другие черты строения дополняли их сходство с половиной грудной клетки других позвоночных животных.

Уже раньше я описал костный пояс, несущий грудные плавники; этот широкий участок, составленный костями плеча, по моим наблюдениям, расположен позади грудины; следовало допустить, что в данном случае, вследствие расположения грудины рыб впереди плеча, вне своих обычных связей, привело к тому, что она должна была найти себе место под головой; следовательно, часть груди (thorax) приобрела связи и вступила в функциональные взаимоотношения с черепом. В такое странное превращение трудно было поверить! Признаюсь, я долгое время не мог допустить этого.

Но должно ли было такого рода препятствие остановить меня? Конечно, нет. Не желая отдаться во власть обманчивых теоретических идей и полагаясь исключительно на свидетельства своих чувств, я вынужден был признать, что, по крайней мере, жабры, являющиеся не чем иным, как легкими, лишь в иной форме, расположены под головой и впереди плеча; мог ли я предположить тогда, что они попали туда, не будучи сопровождаемы обычным своим окружением? Если бы дело обстояло иначе, то на чем бы они покоились? Со стороны какой части они могли бы получить опору, если учесть, что ни одна из костей черепа не может отказаться от обычных, присущих ей функций? Встретившись со всеми этими неприемлемыми, казалось бы, условиями, я решил обратиться к истории развития организации. Она учит нас, что ни один важный орган не может существовать без костного остова, служащего ему основанием, что повсюду костями, участвующими в работе легких и служащими для их за-

щиты, являются все кости, входящие в состав грудины. Все эти соображения привели меня к той же отправной точке, которой я пытался избегнуть.

Я тем более склонен был признать, что грудина сопровождает жабры в их перемещении под череп, что это допущение вносит ясность во все и позволяет легко все объяснить.

Именно потому, что у рыб позади ключиц нет ничего, что можно было близко или отдаленно отнести к грудной клетке, брюшные внутренности располагаются у них начиная с диафрагмальной перегородки, а ребра, которые идут от позвонков, спускаются отсюда и, не находя точек для сочленения, свободно оканчиваются в мягких частях.

Но если таковы условия в отношении ребер, расположенных позади плеча, то таково же положение жаберных лучей впереди его. Это маленькие ребра, расположенные вблизи жабер и не сочленяющиеся с позвонками, подобно тому, как ребра, являющиеся продолжением поперечных отростков позвонков, не сочленяются с грудиной. Установив это, я больше не сомневался в том, что у меня перед глазами настоящие грудинные ребра, во всем подобные маленьким ребрам грудины птиц: их получение и характер использования достаточно доказывали это.

Между тем эта аналогия в некоторых отношениях не подтверждалась, жаберные лучи заканчиваются свободно только со стороны средней кости, названной г. Гуаном грудиной; с другой стороны, напротив, они причленяются к двум длинным косточкам, расположенным одна за другой и образующим своего рода цепочку, первым звеном которой является подъязычная кость. Для решения возникших трудностей я намерен был обратиться к рассмотрению скелета птиц. Я уже говорил о том, какими путями я шел и как я обнаружил в их грудине две большие кости жаберной перепонки, которые я назвал, как и у рыб, отростками грудины. И в том, и в другом случае это две костные пластины, имеющие бо́льшую протяженность в длину, чем в ширину, расположены одна над другой.

Обычно к каждой из них причленяется одинаковое число грудинных ребер или лучей, иногда, впрочем, бывает, что первый отросток несет большее число лучей, чем второй, и что у некоторых видов они совершенно отсутствуют на одном из них и все отходят от второго отростка. То же общее расположение и такие же отклонения наблюдаются в одинаковой мере в обоих классах.

Возведя на основании этих наблюдений жаберные лучи в категорию частей, присущих каждой организации, и показав, до какой степени они необходимы для механизма дыхания, я рассчитывал встретить их повсюду. Я первый обнаружил их у шар-рыбы и у рыб семейства Мор-

miridae и могу теперь сообщить, что они имеются также и у акул и у скатов.

Еще в начале этого мемуара я не скрыл, что мое определение грудины у рыб не встретило признания. Господин Кювье на основании своих наблюдений над грудными и гиоидными, как я полагаю, мышцами, видел в отростках грудины лишь рудименты и остатки гиоидной кости и по старинной тенденции ихтиологов назвал палочкообразные костные образования отростками жаберной перепонки или грудинными ребрами, а по моему определению, это — лучи жаберной перепонки. Господин де Бленвиль в статье, опубликованной в «Bulletin des sciences par la Société philomatique» (июльский № 1817 г.), также не согласен с моим мнением относительно перемещения грудины у рыб, опровергая тем взгляды, которые он приписывает мне и которые он на самом деле имеет основание осуждать как основанные на ложной теории, но которые я в действительности никогда не высказывал в такой категорической форме [4].

Итак, моя работа была отклонена, но никто ничего не выдвинул взамен, если не упомянуть о работе доктора Вирея [70], который в статье «Côtes», напечатанной в «Dictionnaire d'histoire naturelle», издаваемом Детервиллем, повторяет идеи Дюверне и высказывания [Кювье] в 26-й лекции «Leçons d'anatomie comparée» (т. 4, стр. 572), который видел в строении и расположении жаберных дуг черты, характерные для настоящей грудины; как мы увидим в нашем четвертом мемуаре, эти кости имеют других аналогов.

Между тем против этой работы могли быть выдвинуты более веские возражения. Эта непарная часть грудины, оказавшись между ветвями нижней челюсти, опирающаяся на гиоидные кости, нарушившая свои связи с ключицами, утратившая свои сочленения с отростками, свой раковиноподобный вид, свою защитную роль по отношению к сердцу и даже к жабрам, в сущности является лишь жалким подобием центральной [части] грудины птиц, этого огромного каркаса, главной опоры механизма, непрерывно подвергавшегося сильнейшему напряжению, щита, простирающего свои охраняющие крылья над большей частью брюшных внутренностей, наконец, этого обширного вместилища, в котором собрано и без усилий поддерживается все, что не входит в сферу воли и подвержено действию собственной тяжести.

---

[4] Вот поправки, внесенные мной в этот вопрос: «Желая еще лучше выявить сходство двух рассматриваемых видов грудины, — вот были мои слова, — я позволю себе сделать следующее допущение: богу не угодно, чтобы я говорил здесь как бы с целью намека на то, что все вещи сложились в свое время именно таким образом; у меня отнюдь не было намерения говорить о том, чего я не знаю («Annales du Muséum d'histoire naturelle», t. X).

В продолжение долгого времени я не принимал во внимание все эти трудности. Я обратил на них внимание только тогда, когда ознакомился с впечатлением, произведенным опубликованием моих взглядов. Единственным способом убедить в их справедливости или пресечь индифферентизм, по-видимому, существующий по отношению к ним, было представить их более отчетливо. Я жаждал новых откровений, я добивался получить от природы новые материалы. Эти дополнительные исследования привели меня к приведенным ниже выводам.

Существуют рептилии, настолько близкие к рыбам, что было выдвинуто предложение назвать их «ихтиоидами». Некоторые из них, как полагают, были рыбами прежде, чем подвергнуться метаморфозу, превращающему их во взрослое состояние. Это — лягушки.

Я изучил их грудину; последняя, как известно, состоит из цепи косточек и служит местом прикрепления с каждой стороны для двух пар ключиц: обычной ключице и отростку или коракоидной ключице. Одна лишь деталь этого устройства [скелета], хотя и известная и описанная, стала для меня как бы лучом света и позволила мне увидеть под новым углом зрения пути и цели природы в использовании имеющихся у нее средств: для каждого из классов она создала свой тип грудины. У лягушек ключицы упираются во вторую кость грудины. Первая кость расположена выше (см. табл. II, *22*), она больше, вполне окостеневшая, расширена у основания и сужена наверху и вполне подобна непарной грудине карповых и большинства других рыб. Размер, пропорции, форма, характер сочленения — все вместе взятое говорит в пользу такого сравнения. Но, к сожалению, эти черты сходства были представлены у рептилий, т. е. у одного из тех существ смешанного, по моему мнению, происхождения [71], которые ведут начало как бы от нескольких семейств и всегда проявляют какие-нибудь необычайные особенности организации, вызывая у нас желание узнать все, что с ними связано, и обнаружить аналогию. Наличие этой кости было единственным проявлением ихтиологического порядка, полученным мной в результате изучения лягушки, но это был фактический материал, которым нужно было воспользоваться.

Я пригласил к себе в деревню господина Делаланда-сына, помощника натуралиста Музея естественной истории, чтобы использовать его в качестве прозектора-анатома. Мы сообща приступили к изучению некоторых мышц лягушки. Пораженный моим предвиденьем относительно предгрудины этой рептилии, он решил исследовать эту кость у птиц. Снарядиться на охоту, убить несколько птиц, наиболее подходящих для наших целей, отпрепарировать их и найти эту предгрудину было делом недолгим. Этот эпизод был не первым доказательством большой вдумчивости и глубокой проницательности г. Делаланда; за все время

нашей совместной работы он не раз оправдывал это мнение о нем, и я неоднократно мог убедиться в его преданности и привязанности ко мне.

В самом деле, следовало обратиться именно к изучению птиц, так как лишь они одни допускали сравнение с рыбами со всех точек зрения.

И действительно, в передней части их грудины на средней линии имеется кость, выступающая вперед там, где сочленяются коракоидные отростки [ключицы]. Подобно боковым отросткам, она рано сливается с главной костью; впрочем, мы наблюдали, что у молодой малиновки они представлены двумя раздельными костями. Со стороны черепа эта кость заканчивается двумя бугорками, от которых по направлению вперед идут два сильных сухожилия, точно такие же, как сухожилия, подвешивающие грудину к гиоидным костям у рыб.

Хотя эта кость у птиц находится в рудиментарном состоянии, она иногда разрастается настолько, что составляет четверть всей длины грудины, как, например, у drenne; у других птиц она меньше: составляет одну седьмую у сойки, одну десятую — у чибиса, совсем незначительна у сокола и т. д. У отряда куриных она почти не отделена от главной кости, но считают, что у них она относится к другой костной системе, поскольку длительно и очень отчетливо сохраняет свое первоначальное состояние хряща [5].

Добавляю еще попутно, хотя это наблюдение не имеет прямого отношения к моим исследованиям относящимся к рыбам, что у птиц грудина сзади оканчивается одной или двумя косточками, аналогичными мечевидному хрящу человека, или, что то же, двум нижним костям грудины черепах.

Таким образом, вовсе не вся грудина целиком перемещается в положение впереди ключиц, чтобы покрыть своими крыльями находящиеся там жабры; но речь идет здесь о кости, присущей исключительно рыбам, ибо только в этом классе она достигает *максимума* своего развития, будучи в то же время общим элементом организации, входящим в число средств, участвующих в формировании всех позвоночных, ибо мы, дей-

---

[5] Я привел здесь эту предгрудину, обозначив ее буквой *l* на табл. II, *15*, *16* и *17*. Для того, чтобы дать о ней особенно отчетливое представление, на рис. *16*, изображающем предгрудину скворца, удалены все соседние части; *грудина показана здесь лишь наполовину*. Предгрудина и первые придатки *m*, *n* носят характер отростков; они позволяют предугадать размеры и значение этих частей у рыб. Место сочленения плеча и предгрудины (см. *15* и *17*) оказывается позади предгрудины; достаточно, чтобы последняя, а также придатки, претерпевающие вместе с ней ее изменения, увеличились, а ключицы, вместо того, чтобы подниматься по бокам головы, раздвинулись и заняли более боковое положение, чтобы постепенно получилось расположение этих частей, свойственное рыбам. Несмотря на то что порядок связей остается неизменным, здесь произошло удивительное перемещение, перенос грудных органов на новое место впереди плеча.

ствительно, находим ее у всех них в более или менее рудиментарном состоянии.

Это новое открытие позволяет сделать следующие выводы.

Первый вывод. У рыб, не имеющих грудины птиц, остаются неиспользованными две системы костных элементов: одни, которые прикрепляются к остальной части груди, другие — каракоидные ключицы, дающие ей место причленения к плечу. Эти кости, ставшие свободными на одном из концов, лишенных своих обычных сочленений, оставшиеся без всякого применения, как бы висят среди не связанных с ними внутренних органов; лишенные прямой фиксации, они по необходимости оказываются в распоряжении ближайших органов и участвуют в деятельности тех из них, которые по своей значимости способны на них воздействовать.

Сказанное вполне применимо к роли ребер по отношению к рудиментам грудного аппарата, и я посвятил в главе о вилочковой ключице специальный раздел о разнообразном и оригинальном использовании коракоидных ключиц.

Второй [вывод]. Изучение предгрудины, или *эпистернальной* кости, как я намерен ее называть, показывает, к каким удивительным средствам прибегает природа для сохранения неизменности порядка связей и тем самым для обеспечения второй половины грудной клетки, увеличивая структурные части в одном месте и уменьшая их в другом. Рудиментарная кость у птиц (можно было бы добавить, кость, находящаяся там в резерве для этой цели) становится тем, что служит в центре главным остовом (килем) этого нового механизма. Грудной аппарат, переставший выполнять свою долю работы в поступательном движении, перенесен почти целиком на хвостовой плавник. Одна из бесполезных частей грудного аппарата — вилочковая ключица [6], роль которой мы всегда недооценивали, достигает у рыб максимума своего развития. Она замыкает сзади жаберную полость и, помимо того, обеспечивает широкое и прочное основание для пульсации жаберной крышки.

Применяя другие средства — скрытые и рудиментарные [части], природа пользуется и четырьмя маленькими косточками, расположенными в глубине слуховой полости, и, доведя их у рыб до наибольшей возможной величины, образует небольшие жаберные крышки, которые увеличивают размер головы сзади и ограничивают боковые стороны вновь образованной грудной полости. Основание черепа предоставило часть своей поверхности для образования ее верхнего свода. Более непосредственный и более реальный вклад со стороны черепа — это использование нового назначения слуховых косточек.

---

[6] Иными словами, ключица, аналогичная ключице плечевого пояса у человека.

По другой гипотезе, если принять организацию рыб за отправную точку [72], не представит трудностей объяснить, каким образом произошло расчленение этих костей, сопряженных у животных этого класса. Эпистернальная кость остается на положении очень маленькой рудиментарной кости, не имеющей никакого назначения, а четыре кости жаберной крышки также уменьшаются. Они входят в своего рода костную коробку и там, оказавшись в глубине слухового канала, они приобретают, в зависимости от обстоятельств и воздействия со стороны стенок последнего, определенную форму и более или менее определенное назначение.

Третий [вывод]. Эпистернальная кость, сохраняя свой ихтиологический характер, входит в середину жаберной полости и, во избежание каких-либо изменений в характере связей, требует, чтобы кости, к которым она причленяется спереди, сохраняли прежнюю связь [с окружающими частями], ибо, что касается костей, находящихся сзади, не приходится желать ничего лучшего. Эпистернальная кость находится впереди участка, где сходятся вилочковые ключицы. У птиц имеются кости, совершенно аналогичные коракоидным ключицам рыб; я хочу сказать, что одно причленение у них совершенно свободно: это шиловидные отростки гиоидной кости. Отсутствие этого сочленения у птиц должно было произвести соответствующее действие, как и у рыб они [шиловидные отростки] образуют точки прикрепления эпистернальной кости, и служат продолжением средней линии. Здесь я ограничиваюсь только немногими замечаниями по поводу использования этих костей, поскольку гиоид и его придаточные части будут рассмотрены нами в отдельности.

Четвертый [вывод]. Открытие эпистернальной кости явилось еще одним фактором для определения больших костей жаберной крышки и жаберных лучей.

Этот вопрос, как наиболее тонкий, я решил рассмотреть в последнюю очередь. Формулировать его можно следующим образом. *Связаны ли большие кости жаберной крышки с гиоидными костями или же они являются частью аппарата грудины?*

В продолжение десяти лет я придерживался последнего взгляда, а господин Кювье в своем большом труде по зоологии, вышедшем десять лет назад, является сторонником первого. Большая обоснованность этой точки зрения и высокое доверие к ученому автору этой теории не только поколебали мои взгляды, но заставили меня присоединиться к его мнению. Я попытался сочетать его взгляды с тем, что было сказано выше, однако теперь я крайне сожалею, что сделал это в работе, исключающей всякую возможность развития. Мне следовало дополнить эту его работу и рассмотреть данные, лежащие в ее основе, поскольку у меня всегда

остается опасение, что я недостаточно глубоко освоил материал. Как бы то ни было, это определение дано в общем описании рыб: «Помимо аппарата жаберных дуг, гладкая кость несет с каждой стороны лучи, поддерживающие жаберную перепонку» (см. «Règne animal», т. 2, стр. 109).

В искренних поисках повода для осуждения собственных взглядов я [неожиданно] нашел противоречия, заставившие меня вернуться к моим первоначальным идеям. Сейчас я заново изложу эти идеи. Однако на этот раз с меньшей уверенностью, чем прежде. Чем шире становятся рамки моих исследований, тем больше выявляется препятствий и трудностей. Самым важным результатом этих исследований является необходимость определить и установить границы опасности ошибочных выводов. В этих условиях я буду говорить о том, что я считаю истинным и приведу обоснования этой моей уверенности. Но и после всех этих усилий я могу допустить какую-нибудь ошибку. Но пусть об этом заботятся прозорливые ученые, возможно, что я буду вознагражден за эту неприятность хотя бы тем, что я помог распознать и предотвратить еще один камень преткновения.

Не подлежит сомнению, что жабры помещаются ниже головы и впереди ключиц. В четвертом мемуаре, в котором я намерен дать определение жаберных дуг и костей, известных под названием глоточных, я, быть может, приведу удовлетворительное объяснение этого удивительного преобразования, но в данный момент мне представляется достаточным рассмотреть, к чему привело отсутствие какого бы то ни было органа дыхания позади вилочковых ключиц.

Первое наблюдение показало, что в действительности жаберная полость простирается за костным поясом, образованным костями плеча и даже продолжается в глубину до определенных границ, зависящих от размеров коракоидных ключиц. Здесь, как мы видели, уже нет грудины; тем не менее еще имеются грудные мышцы. Для мышц, всегда значительных, хотя и не столь мощных, как у птиц, необходимы костные участки, к которым они могли бы прикрепиться; такие точки прикрепления обеспечиваются вилочковыми ключицами, плечевой костью и коракоидными ключицами. Отсутствие в этой области дыхательного аппарата повлекло за собой результаты, которых и следовало ожидать. Но можно было бы сказать и спросить: «Позади ключиц нет больше грудины, но почему в таком случае так называемые грудные мышцы не перекочевали вместе с грудью, которая немного передвинулась вперед?» На это можно было бы ответить, что эти мышцы отнюдь не являются мышцами грудной клетки, а мышцами, предназначенными для обслуживания плечевых костей. Все это полностью признал господин Кювье при рассмотрении мышц грудной клетки в главе «Bras» в его «Anatomie comparée».

Сделаем выводы.

Во-первых. Большая грудная мышца чрезвычайно уменьшилась у рыб по сравнению с ее размерами у птиц, особенно в ширину (что обусловлено общей формой рыб, которая допускает внизу только очень узкое основание); естественно, что главное место прикрепления мышц перенесено и на среднюю линию, и именно здесь сосредоточены все точки прикрепления, которые не простираются уже, как у птиц, от гребня грудной кости до точки, где грудинные ребра сочленяются с позвоночными. Она утратила все свои боковые части, последние представлены только отростками и их ребрами.

Во-вторых. Средняя грудная мышца помещается у птиц на непарной части грудины; поэтому ее нельзя рассматривать как некую силу, удерживающую возле себя отростки. Ее верхняя часть распространяется на головку грудины; иными словами, она помещается и прикрепляется в той точке, где эпистернальная кость сочленяется с телом грудины. Все это имеется и у рыб, у которых эта мышца закреплена на заднем крае этой кости.

Что касается малой грудной мышцы, то она собственно и является мышцей отростков и их ребер; она разделяет участь этих костей и приобретает важное значение в классе рыб, воздействуя на лучи, а следовательно, на жаберную перепонку, тогда как в классе птиц эта мышца играет лишь несущественную роль, и было бы смешно утверждать, что она участвует в действиях большой грудной мышцы. Это было бы таким же бесполезным делом, как пользоваться для тяги веревкой наряду с канатом.

Быть может, удивятся тому, что я с такой уверенностью говорю об этих мышцах и придаю им определенные названия, так как, насколько мне известно, до сих пор еще никто специально не занимался миологией рыб, но не подлежит сомнению, что после того как изучены кости, ознакомление с мышцами уже не представляет никаких трудностей.

Я решил посвятить отдельную работу рассмотрению мышц и их действия, так как не хочу вводить новые неизвестные в дополнение к неясным сторонам проблемы, которую я стремлюсь решить в этом мемуаре. В настоящем случае, за неимением достаточного числа фактов, ограничусь ссылкой на мышцы, знакомство с которыми необходимо для понимания последующего текста. О мышцах брюшной полости я прежде всего замечу, что они всегда равномерно ориентированы по отношению к вышележащей области, расположенной над ключицами.

Мы видим, что мышцы, расположенные в грудной области, отделены от отростков, которые действительно оказались изолированными из-за отсутствия непарной части грудины птиц. Не имея ни опоры, ни системы сочленений и утратив вследствие этого обычное свое назначение, названные мышцы вынуждены перейти к иным функциям [73]. Могли ли они найти себе лучшее применение, чем оказаться под влиянием органа,

внешней защитой которого они служат и механизмом действия которого управляют? Будучи некогда связаны с жабрами, они все же могли бы сохранить некое сходство функций, и я не боюсь сказать, связей с ними, поскольку мы наблюдаем, что у птиц отростки простираются за пределы грудины и образуют впереди апофиз, обычно соответствующий по своим размерам длине эпистернальной кости. Они могли бы сохранить некоторое сходство функций с жабрами, полагали мы, если учесть, что грудинные ребра птиц и жаберные лучи рыб в процессе своей работы, попеременно поднимаясь и понижаясь, то увеличивают, то уменьшают емкость груди и благодаря этим чередующимся движениям создают главный двигатель — мощную действенную силу механизма и функции дыхания.

Однако все это лишь предположения, более или менее правдоподобные, полудоказательства или лишь приближение к достоверным фактам. То обстоятельство, что дыхательные органы не могут обойтись без придатков, без их ребер или лучей и мышц, приводящих эти части в движение, доказано лишь теоретически, и если бы мы, признав эту необходимость, решили, что сам факт уже имеется налицо, это значило бы, что мы слишком переоценили значение теоретических рассуждений.

Если подобное смещение придатков имело место, то этот перенос был вызван заметной причиной. Я попытаюсь найти ее.

И вот история развития органов учит нас, что средствами натяжения являются мышцы, а факторами, управляющими или ограничивающими результаты их действий, являются кости. История патологии, помимо того, учит, что если кость сломана, то прикрепленная к ней мышца смещает и увлекает ее за собой; в тех случаях, когда кость обязана своим положением действию двух антагонистических мышц, достаточно паралича одной из них, чтобы вторая завладела ее точкой прикрепления.

К явлениям такого порядка относится и перемещение придатков, они как бы блуждают в теле и, если можно так выразиться, оказываются в распоряжении первого встречного захватчика; одна мышца завладевает ими и притягивает их к своей второй точке прикрепления. Это — грудинно-гиоидная мышца. У птиц действительно место заднего прикрепления этой мышцы находится на переднем гребне первого придатка, а второй ее конец прикрепляется к телу гиоидной кости. У рыб та же мышца отходит от тела гиоида к первому придатку, но здесь она толстая, короткая и плотная; у птиц же она тонкая и не играет большой роли, требует прикрепления и поднимается только от грудины до гиоида, простираясь вдоль дыхательного горла и прикрепляясь там при помощи клеточной ткани. Есть у птиц еще одна мышца, ее, как и предыдущую мышцу, я наблюдал у утки, которая находится в таких же условиях, имеет такую же форму, пользуется тем же способом защиты и прилегает аналогичным образом к дыхательному горлу; у лошади этой мышце дали название

грудинно-щитовидной (sterno-thyroideum), так как она доходит до щитовидного хряща, тогда как первая простирается несколько дальше.

Когда господин Жерар-сын, молодой человек, подающий большие надежды в области науки, любезно предоставил в мое распоряжение в анатомическом театре Альфора отпрепарированные мышцы лошади, которые мы совместно с ним изучали для моей работы о рыбах, я сразу почувствовал, что передо мной две мышцы, аналогичные мышцам рыб. Только при таком допущении представлялось возможным понять «cui bono» этих двух мышц, объяснить себе их чрезвычайную длину, слабость и почти полную бесполезность там, где я их обнаружил; еще более тонкие, слабые и бесполезные у птиц, они у них, как и у млекопитающих, являются рудиментарными мышцами, т. е. такими, которые указывают все же, что у других животных они развиты сильнее и играют более важную роль.

У рыб, где все части груди тесно прижаты друг к другу, эти мышцы имеют соответственно другие размеры и выполняют здесь более эффективную роль в отношении дыхательного аппарата.

До сих пор я указал только на положение грудинно-гиоидной мышцы. Второй является собственно эпистернальная мышца. В самом деле, грудинно-щитовидная мышца помещается на внутренней поверхности этой кости и начинается от апоневротической перегородки, расположенной сзади на вилочковых ключицах и направляющейся к рожкам гиоидной кости; положение этой мышцы и характер ее прикрепления такие же, как у птиц, — это будет показано, когда мы перейдем к описанию у них подобной апоневротической перепонки.

Как уже было указано, я вначале считал, что придаточные части [грудины] рыб являются не чем иным, как ветвями или рожками гиоидной кости. На эту мысль навело меня и убедило определенное положение челюстно-подъязычной мышцы. Нельзя ошибиться в определении этой мышцы. Оно ясно по ее прикреплению к нижней челюсти. Я ни минуты не сомневался в том, что она посылает свои пучки мышечных волокон на придатки, и это обстоятельство раскрыло связь названных костей с гиоидными. Однако на самом деле это не так: челюстно-подъязычная мышца не идет дальше гиоидных костей. Чтобы убедиться в этом, следует рассмотреть эту мышцу вблизи, принимая во внимание, что грудинно-гиоидные мышцы помещаются выше и, по-видимому, являются ее продолжением.

На этом примере я убедился в том, какие трудности представляет миология рыб: их мышцы соединены друг с другом при помощи клеточной ткани, настолько короткой и сжатой, что зачастую приходится сомневаться в том, действительно ли мы имеем перед собой самостоятельные мышцы, и мы вынуждены прибегать для их разделения к скальпелю.

Во избежание этого неудобства, я и мой сотрудник воспользовались другим методом, давшим вполне удовлетворительные результаты. Мы одновременно исследовали два объекта, принадлежащие к одному виду: один — свежий, другой — прокипяченный. Пламя быстро действует на клеточную ткань и разрушает ее, а мышечные пучки распадаются, позволяя отчетливо распознать их границы и оболочки.

Мы позволили себе привлечь столько доказательств в пользу нашего определения придатков грудины! Но тем не менее нас останавливает одно соображение. Следует допустить, что эти кости передвинулись вперед. По существу они продвинулись вперед не дальше эпистернальной кости, которая сама по себе у птиц является не чем иным, как отростком грудины. Все же смещение значительно, если учесть расстояние, на котором эти кости находятся от коракоидной ключицы. Она помещается у птиц между этими двумя костями, удлиняя тело грудины книзу; у рыб она же остается далеко позади, замещая тело грудины, и служит здесь местом прикрепления грудных мышц и границей, отделяющей грудную полость от брюшной.

Этот факт, несомненно, является необычайным, однако можно найти аналогичные ему и, не выходя за пределы класса рыб, например, способ прикрепления брюшных плавников.

Эти плавники, кости которых могут быть уподоблены только костям ноги, не прикреплены и, следовательно, не удерживаются, и не связаны с тазом [7]. Будучи свободными, они используют любую из могущих представиться точек прикрепления. У рыб отряда Abdominales точки прикрепления брюшных плавников совершенно отсутствуют, и последние свободно заканчиваются в мягких частях. Кефали, у которых плечевые кости и коракоидные ключицы продолжаются до средней линии брюшной полости (abdomen), делают шаг вперед, используя этот способ прикрепления [брюшных плавников]. Выигрывая еще некоторое расстояние, брюшные плавники прикрепляются у рыб из отряда Thoracici на вилочковых ключицах. Но, как будто бы и этого было недостаточно, брюшные плавники не удерживаются там, ибо в отряде Jugulares они доходят даже до эпистернальной кости, сочленяясь как с ней, так и с вилочковыми ключицами, так что в конце концов задние конечности становятся передними.

Такое смещение функций является неопровержимым фактом и тем больше позволяет поверить в возможность смещения придатков, что именно этот факт дает ключ к пониманию всего процесса в целом и обнаруживает перед нами свойства всех органов рыб концентрироваться в области головы. И в самом деле, именно на этом факте зиждется сущность организации рыб, которые в целях приспособления к среде обитания пользуются своим по-

---

[7] Это я предполагаю изложить в мемуаре, посвященном определению аналогов органов движения.

звоночным столбом в качестве органа движения [74]. Безостановочное и всегда сильное движение хвоста, если даже не доходит до того, чтобы переместить внутренние органы и выдвинуть их вперед, прекрасно согласуется, во всяком случае, с существующим порядком вещей.

Утверждение, что большие кости жаберных перепонок аналогичны грудинным придаткам птиц, которому я уже в продолжение десяти лет мог дать лишь неточное объяснение, представляет собой факт свободного движения этих костей, который теперь не нуждается в комментариях. Предположив, что вся грудина птиц переместилась у рыб, оказавшись впереди ключиц, мы должны были прибегнуть к своего рода теории, чтобы понять, каким образом у рыб окостенение находит пределы и окончательно завершается, тогда как у птиц оно всегда возрастает до того момента, когда все кости соединяются и сливаются между собой. Ничего этого сейчас уже не нужно, ибо вперед выдвинуто у птиц не тело грудины, а только его эпистернальный отросток, кость, которая нигде не сочленяется с придатками и которой в этом помешала бы коракоидная ключица, помещающаяся между ними. Таким образом, в этом плане все приспособлено для того, чтобы эти кости, увеличившиеся у рыб в длину, никогда не могли бы опереться друг на друга и чтобы их разделение стало существенным фактором возникновения жаберных отверстий.

К этим фактам, которые, по моему мнению, позволяют распознать общее сходство птиц с рыбами, добавим соображения, полученные в результате рассмотрения ключичной перегородки. У рыб впереди брюшных внутренностей натянута сухожильная ткань, напоминающая, по крайней мере по своему положению, диафрагму (грудобрюшную преграду) млекопитающих. Весь край ключицы служит для ее прикрепления, она замыкает жаберную полость и образует ее дно. Эта перегородка, прочность которой усиливается благодаря общим покровам, располагается на границе между двумя различными системами внутренностей тела. Но если существование этой апоневротической перегородки было обязательным и необходимым у рыб, где существует разделение тела, то нельзя приписать тем же признакам присутствие ее у птиц, где она была мной обнаружена (см. т. 1, табл. II, рис. 15 и 17) и где она является лишенным [определенного] назначения рудиментарным остатком органа, более нужного и более полно сформированного у рыб. Эта фасция у птиц имеет те же места прикрепления, т. е. по всей окружности вилочковой ключицы. Он служит в качестве вместилища и для ограничения [движений] грудных мышц, которые она облекает на их передней части.

У меня есть еще одно последнее доказательство для определения придатков грудины, полученное методом исключения и выдвинутое мной еще десять лет назад; я счел необходимым повторить его в настоящей работе. Я могу показать, что гиоидные кости представлены у рыб полностью, за

исключением придатков грудины. Однако рассмотрение этого вопроса я должен перенести в следующий мемуар, всецело посвященный гиоидным костям; рассмотрение их там будет вполне уместно и составит часть настоящего мемуара, если я действительно прав, относя эти кости к костям груди.

§ III. О ГРУДИНЕ РЕПТИЛИЙ

При изучении вопроса об аналогии грудины, рассматриваемой с общей точки зрения, наибольшие трудности представляло установление непосредственного соответствия между одними и теми же ее частями у птиц и у рыб — этих двух категорий существ, дышащих и движущихся в средах, столь резко отличающихся друг от друга.

Я углубился в сравнение двух крайних ступеней лестницы вместо того, чтобы положиться на данные и выводы, которые я мог бы с большей легкостью почерпнуть в результате ознакомления с животными промежуточных ступеней. Этому импульсу я уступил, руководствуясь принципом естественных отношений, который как бы ограничивал меня необходимостью держаться в рамках сравнения грудины у яйцеродящих и который должен был шаг за шагом привести меня к отысканию этих данных организации у рептилий с тем, чтобы охватить всех их в рамках единого типа. Выше мной уже было указано, а сейчас это подтвердится и по отношению к грудине, что рептилии не поддаются такого рода объединению под одним углом зрения [75]. Таким образом, я пришел к выводу, что среди яйцеродных только птицы и костистые рыбы позволяют обнаружить — в отношении грудины — общие и четко очерченные формы, проявляющие тенденцию к некоему развитию, каков бы ни был результат действия факторов, вызывающих появление столь многообразных форм.

Но если рептилии не дают основания сделать заключение об идентичности их грудины, все же рассмотрение у них этого аппарата представляет интерес в другом отношении. Поскольку рептилии относятся к группе яйцеродящих, нельзя представить себе, чтобы их грудина не обладала теми или иными признаками, характерными для этого семейства, следовательно, она либо должна иметь черты, свойственные грудине птиц и рыб, либо обнаруживать такие отклонения от нормы, которые и позволяют включить ее в какую-нибудь из категорий с четко очерченными общими признаками. Таким образом, мы приходим к выводу, что новая организация, какой бы проблематичной она не казалась, может стать своего рода пробным камнем, дающим возможность выяснить, что действительно является существенным как в той, так и в другой из ранее известных форм организации.

Рептилии различаются между собой объемом (интенсивностью) дыхания, свойственного различным их группам, и соответственно этому большей или меньшей сложностью строения их грудины.

Среди них есть такие, например, *черепахи*, у которых грудина, как можно считать, занимает господствующее место в организации; она как бы подчинила себе все ее остальные части. Ее можно сравнить с площадкой, на которой помещается огромный дом, в котором заключено все животное. Среди всевозможных аномалий, встречающихся в организации некоторых животных, вряд ли можно найти другой пример такого удивительного устройства.

Грудина черепах на самом деле поражает своей обширностью. Она не ограничивается тем, что покрывает область груди и служит ее защитой, но служит и щитом для животного в целом, для всей его нижней поверхности. Изумляясь широте размаха, с которым она выполнена, мы невольно спрашиваем себя: из скольких же частей она состоит? Нам очень важно знать это, ибо ничто не может пролить более яркий свет на вопрос об аналогах грудины, об образующих ее частях и о возможном для них развитии. Если число костей, из которых состоит грудина, не безгранично, то каковы те пределы, которые ей в этом отношении поставила природа? И можно ли лучше, чем на черепахах, у которых все подчинено необычайному развитию грудинного аппарата, найти ответ на все эти вопросы?

Считаю уместным повторить здесь все то, что было высказано мной раньше в мемуаре о мягкокожистых черепахах (Trionichoidea), опубликованном в «Annales du Muséum d'histoire naturelle», 1809, t. XIV, p. 1).

У всех черепах грудина развивается из девяти точек окостенения: в одном случае, как у Emydae и собственно черепах, эти участки окостенения неограниченно увеличиваются и разрастаются до тех пор, пока не встретятся и не образуют одну пластинку, или же, как это имеет место у Cheloniidea и мягкокожистых черепах (Tryonix), окостенение всех этих костей приостанавливается, так что в середине между ними остается некоторое пустое пространство.

Таким образом, для грудины всех черепах общим правилом является наличие *девяти* костей, причем все эти кости отличаются весьма значительными размерами. Отсюда следует, что всякая грудина, если она не встречает препятствий в своем развитии, слагается из девяти основных частей [8].

---

[8] Считаю необходимым напомнить здесь наблюдение, приведенное мной еще в 1809 г. «Разница в числе составных частей нижнего щита черепахи и грудины птиц могла бы навести на мысль, что в образовании пластрона черепах участвуют кости, не имеющие отношения к грудине, например, грудинные ребра. Допущение как будто вполне правдоподобное, поскольку боковые части нижнего щита кончаются несколькими пальцевидными выростами; однако в действительности дело обстоит вовсе не так. Аналоги грудинных ребер у черепах имеются. Они представлены сочлененными пластинками, расположенными за позвоночными ребрами (côtes vertébrales), где они образуют краевые пластинки карапакса. Пластрон или грудина черепах соединяется

Но, с другой стороны, расположение этих костей отвечает таковому у птиц. Сравнивая их между собой, мы сможем отличить, какие из них сохраняют у птиц и рыб свою целостность и какие, наоборот, ее утрачивают.

Центральной части грудины птиц у черепах соответствует (см. табл. II, *20*) кость *o*; идентичность упомянутых костей легко распознать не только по их величине, но и по тому, что и та и другая являются непарными костями. С каждой стороны имеются две одинаковые пары придатков *m*, *m*, *n*, *n*; помимо того, у зеленого дятла (*17*) мы обнаружили две кости *p* и *p*, расположенные вслед за нижними придатками; у черепах это уже не рудиментарные, а большие мощные кости. Наконец, наверху весь аппарат увенчивается двумя костями *l* и *l*, в которых легко узнать эпистернальные кости. У рыб, а еще лучше у птиц, где эти кости являются рудиментарными, они расположены на средней линии; они здесь слились и срослись друг с другом, однако наличие двух отдельных головок или бугорков выдает их происхождение из двух отдельных точек окостенения. В «Annales», т. 14 (табл. II, *3* и *4*) я привожу рисунок грудины трех черепах из рода Tryonix. Здесь я воспроизвожу грудину настоящей черепахи (табл. II, *20*), а именно вид с внутренней стороны, чтобы показать два углубления в центральной части *y* и *y*, служащие для сочленения с коракоидными ключицами.

Хотя грудина черепах построена, как мы видели, по образцу грудины птиц, она отличается, однако, от последней иным сочетанием составляющих ее частей, причем следует отметить, что последнее всегда строго соответствует привычкам этих животных.

Действительно, птицы, вынужденные рассекать крыльями очень разреженную среду, затрачивая на это значительные усилия, нуждались в сильном увеличении площади центральной части грудины и в приобретении ею большой прочности в интересах увеличения поверхности и придания устойчивости тем средствам, которыми птицы пользуются для полета. Вот почему непарная кость [грудины] развита у них сильнее других и как бы служит их основой.

Черепахи (по крайней мере водные), передвигающиеся без особых усилий, должны были бы обладать слабой грудиной, образованной хрящами, как это имеет место у большинства млекопитающих. Но их грудина, будучи принадлежностью организации яйцеродных и напоминающая грудину

с этими ребрами или костями грудины, таким образом, у этих животных имеются налицо все существенные составные части грудины, а бросающиеся в глаза с первого взгляда своеобразные особенности скелета черепах обусловлены исключительно более или менее полным окостенением всей их грудной клетки и возникающими в результате этого обстоятельства особыми формами» («Annales du Muséum d'histoire naturelle», t. 14, p. 6).

птиц [9], отмечена печатью прочности, характерной для грудины всего типа. Непарная центральная часть, стесненная своими связями с коракоидными ключицами, развитием и большими размерами эпистернальных костей, сведена к рудиментарной кости, тогда как грудинные придатки, выдерживающие всю тяжесть щита, приобретают, напротив, максимальные размеры; они подперты и полностью поддерживаются впереди эпистернальными костями, а сзади костями мечевидного отростка. У черепах с твердым щитом все кости, имеющие соответствующее число отдельных точек окостенения, разрастаются до их встречи и полного окостенения.

Если от грудины черепах, достигшей этой высокой степени законченности, мы перейдем к рассмотрению грудины другой рептилии, поставленной в совершенно иные условия, мы должны будем рассмотреть прежде всего грудину лягушки (см. табл. II, *22*). Грудина состоит здесь из трех частей, расположенных одна за другой; первая, *l*, выступает вперед, вторая, *o*, представляющая собой лишь тонкий и слабый нитевидный тяж, служит, тем не менее, килем (каркасом) всей конструкции и поддерживает с той и с другой стороны парные ключицы; далее идет третья часть *p*. Она шире первых двух, свободна и заканчивается мечевидным отростком.

Чтобы обнаружить аналогию этих костей с соответствующими костями других групп, мы напрасно обратились бы к грудине черепах: мы не должны забывать, что развитие этого аппарата у столь своеобразных животных совершенно не подчиняется общим правилам. Для сравнения следует предпочесть объект, более близкий к рассматриваемому и находящийся в более нормальных условиях. Таким объектом может служить цыпленок (см. табл. II, *19*). Связи и функции действительно обнаруживают полное тождество этих костей, расположенных друг за другом по средней линии, с соответствующими костями лягушки.

Несмотря на разницу в объеме центральная кость и у лягушки, и у цыпленка в равной мере служит основанием, на котором покоится все строение грудины; в обоих случаях две пары ключиц, особенно коракоидные ключицы, играют роль опор. Обе они имеют одинаковое применение. Это абсолютно тот же план, за исключением того, что размеры костей обратно пропорциональны. Центральная кость у цыпленка чрезвычайно велика, тогда как две другие малы и рудиментарны. Между тем у ля-

---

[9] В мемуаре, в котором я в 1809 г. [76] описал отличительные признаки трioниксов, я высказал следующее мнение: «Есть черепахи, которые, подобно костистым рыбам, обнаруживают большее сходство с птицами, чем это принято думать». Я привел некоторые соображения, подтверждающие это мнение. В настоящее время я вижу, что эта точка зрения встретила признание и даже было выдвинуто предложение включить черепах в более широкую группу под названием орнитоидов («Bulletin des science», 1816, Juillet, Blainville, Prodrome).

гушки — что представляется противоречием — самой маленькой костью является средняя кость. Таким образом, в этих обстоятельствах приносится в жертву та из этих костей, которая повсюду в других случаях сильнее всего разрастается и несет наибольшое число обязанностей.

Это — не единственная аномалия, наблюдаемая в туловище лягушек [77]. В верхней своей части скелет его образован некоторыми частями позвоночника, внизу — только что описанными нами тремя костями. Но все остальные части грудины птиц отсутствуют: исчезли придатки и ребра грудины. То же относится и к позвоночным ребрам (côtes vertébrales), ибо я обозначил этим термином обнаруженные мной здесь рудиментарные образования, являющиеся позвоночными ребрами лишь в миниатюре, для того чтобы отметить в моей «Философии анатомии» постоянство единого плана строения организмов. Все функции ребер оказываются перенесенными на кости плеча, вытянутые и увеличившиеся именно для выполнения этого назначения, причем они достигают окостенений крайних пунктов, образуя тем самым второй костный остов грудного отдела лягушки.

Тема настоящего труда обязывает дать здесь описание грудины других рептилий. [71] Но в последнем примере мы видим, что кости плеча до некоторой степени узурпируют функции боковых частей груди или, во всяком случае, компенсируют отсутствие этих частей тем, что сильно разрастаются. У рептилий, которых мне предстоит изучить, это чрезмерное развитие костей плеча сохраняется, хотя здесь уже нет больше надобности в замене недостающих костей. Такое соотношение не наблюдается в трех других классах. В результате этого взаимодействия получается настолько тесное смешение костей двух аппаратов: костей грудины и костей плеча, что я не могу отказаться от одновременного рассмотрения тех и других, чтобы быть уверенным в том, что я включил в число костей первого из этих аппаратов только подлинные кости грудины. Я перейду теперь к рассмотрению одного вопроса, несколько далекого от вопросов настоящего мемуара. Прошу простить мне это отступление, учитывая мотивы, побудившие меня поступить так.

§ IV. О ПЛЕЧЕВЫХ КОСТЯХ У ЯЙЦЕРОДНЫХ

Перейдем сначала к рассмотрению этих костей у птиц. Первое высказывание в этой области относится еще к 1555 г. и принадлежит отцу современной естественной истории; до последнего времени представители всех школ вместе с Белоном считали лопаткой длинную плечевую кость птиц, которая покрывает и пересекает позвоночные ребра, а ключицей—массивную и крепкую кость, соединяющую плечо с грудиной. Белон [78], гений которого еще в ту эпоху постиг идею аналогов, после того как он сопоставил кости скелета человека с двумя костями скелета птиц, обнаружил в по-

следнем еще одну кость, которой, независимо от всяких соображений об аналогах, следовало, по его мнению, присвоить как впервые замеченному образованию новое название. На основании ее формы он назвал эту кость «*вилкой*» [10].

Эти определения и наименования пользовались полным доверием до настоящего времени, когда исследования господина Кювье по вопросу о местах прикрепления некоторых мышц не привели его к признанию новых соотношений. Я узнал от нашего знаменитого собрата из его лекций, а в дальнейшем из его труда по систематике — «Le régne animal. . .», что он считает «вилку» птиц аналогом и производным двух ключиц. Кость, которую Белон назвал ключицей, является в соответствии с этим новым способом рассмотрения упомянутых костей коракоидным придатком. Этот взгляд, разделяемый и г. Бленвилем и развитый им в его Введении в «Bulletin des sciences», июль, 1816, показался мне весьма обоснованным. Поэтому во всех моих предшествовавших работах я согласовал мою терминологию с этим интересным открытием. Упоминаемый коракоидный придаток имеется у всех коготных млекопитающих или, чтобы быть более точным, представляет собой рудиментарную кость, которую вследствие ее ничтожной роли у этих животных, в особенности у человека, называют придатком. Но у яйцеродных животных размеры этих костей иные. То, что у тех животных было лишь ничтожным зачатком, встречающимся только у некоторых млекопитающих, становится здесь весьма существенным, даже незаменимым элементом, приобретает значение второй ключицы. Я назвал ее коракоидной ключицей.

У тех же млекопитающих есть другая кость, такая же маленькая, как коракоидный придаток, и, подобно ему, отделившаяся от лопатки еще у зародыша. Этот придаток и есть акромион. Теория аналогов побудила меня исследовать эту кость у птиц, и мне действительно удалось обнаружить ее, если не у всех, поскольку объектами моего изучения были не птенцы, а взрослые птицы, то во всяком случае у большинства воробьиных. Впервые я нашел у певчего дрозда на верхнем крае и у лопаточного основания «вилочки» небольшую косточку [11], в которой по его расположению и характеру сочленения я без труда узнал аналог акромионного придатка.

---

[10] Господин Кювье в четвертой лекции своей «Anatomie comparée», т. 1, стр. 249, называет эту третью часть плеча «вилочковой костью» (furculaire). Нитцш в своей «Ostéologie des oiseaux», p. 51, употребляет также выражение «вилочковая ключица».

[11] Ученые, изучающие анатомию человека, обратившие внимание на ничтожные размеры этой кости, склонны были бы видеть в ней одно из этих костных образований, которые они называют *эпифизами*. Но я уже предупреждал о том, что у птиц нет ни одной кости, к которой можно было бы отнести это название, если вкладывать в него его подлинный смысл. Существа, наделенные способностью столь интенсивного дыхания и столь большой жизнеспособностью, быстро достигают предельной ступени своего развития.

Все части в организме различных живых существ взаимосвязаны. У птиц это лишь рудиментарная кость, не имеющая у них большого значения и потому не представляющая особого интереса при рассмотрении ее у представителей этого класса. Однако это наблюдение заставляет вспомнить о числе и форме костей плеча у костистых рыб. У щуки мы находим четыре отдельные кости: три расположены подряд и одна сбоку. Это устройство позволяет понять своеобразное расположение тех же костей у однопроходных и у ящериц.

Однопроходные, т. е. отряд, включающий всего два чрезвычайно своеобразных рода, известных под названием утконоса и ехидны, действительно имеют вилочку, подобную таковой птиц. Такое мнение было высказано, а затем опротестовано. Согласно последним предположениям, эту «вилочку» считают грудиной. Обоснованием этого мнения было наблюдение, ранее игнорируемое, а именно: на одной из ветвей вилочки удалось обнаружить удлиненную тонкую кость, которая была признана аналогом ключицы млекопитающих. Эта кость заметна и отчетливо различима только у очень молодых животных; она рано срастается и сливается с ветвями, на которых покоилась.

Мое открытие акромиона у птиц, с которыми однопроходные имеют много общего в отношении строения плеча, не обязывает считать «вилочку» этих отклоняющихся от нормы существ составной частью их грудины, но оно дает ключ к пониманию всех элементов их плеча. Эти тонкие кости (*a* и *a*, см. табл. II, *19*, рисовано с утконоса), расположенные на ветвях «вилочки», отличаются от таковых птиц только тем, что они несколько длиннее.

Если допустить, что это действительно так, то уже больше нет надобности, как это делалось раньше, рассматривать боковые кости *c* и *c*, расположенные ниже, как грудинные ребра, утратившие опору со стороны позвоночных ребер; эти кости представляют собой коракоидные ключицы, те же мощные и устойчивые кости, которые существуют у птиц между лопаткой и грудиной.

От однопроходных мы без труда переходим к рассмотрению костей плеча у варана или ящерицы. У этих последних изгиб ветвей «вилочки» (см. табл. II, *20*) обратен тому, который мы видим у однопроходных и у птиц, а хвост «вилочки», который несет эти две ветви, имеет весьма значительную длину; но хотя он во всех отношениях похож на якорь корабля, это, тем не менее, настоящая вилочка, подобно тому, что мы видели у однопроходных. На переднем крае ветвей заметны нитевидные косточки: *a*, *a*, акромионные придатки, подобные таковым птиц, которые, однако, не протягиваются настолько далеко во внутрь, чтобы встретиться. В отличие от обеих обширных и мощных коракоидных ключиц *c*, *c*, эти косточки очень тонкие.

Без объяснения, даваемого предыдущим примером, невозможно было бы понять устройство плеча большой зеленой ящерицы (Lacerta ocellata Daud). Но даже с этим разъяснением проблема все еще нуждается в окончательном выяснении. «Вилочка» (см. табл. II, *23*) имеет совершенно иную форму — форму креста: ее боковые ветви расположены под прямыми углами к стебельку, который, подобно кресту наших церквей, имеет более короткую верхнюю и более длинную нижнюю часть. Требуется непоколебимая уверенность в существовании неизменного порядка связей, чтобы высказать свое мнение по поводу этой аналогии. Акромионные кости *а*, *а* выделены, дугообразно изогнуты подобно ключицам у человека; опираясь одной стороной на лопатку, они на другом конце сочленяются друг с другом и одновременно со стрельчатой ветвью «вилочки».

Таким образом, эти кости, образующие первоначально подобие рудимента, сохраняют это состояние недоразвитости у варанов; все же, будучи здесь сильно выраженными, они вытягиваются и смыкаются у однопроходных; наконец, у ящериц они функционируют как истинные ключицы. Мы могли бы считать их аналогами ключиц человека, если бы, идя постепенно, мы не пришли бы к рассмотрению их у зеленой ящерицы, предварительно выяснив, что у соседних групп они представляют собой образования совершенно иного рода.

Я не буду прослеживать различные формы этих костей у других рептилий. Чтобы закончить настоящий раздел, ограничусь установлением подлинных аналогов для двух частей лопатки.

В четвертой лекции «Leçons d'anatomie comparée» (т. 1, стр. 251) читаем следующее: «Лопатка некоторых рептилий состоит из двух костей, верхняя из которых опирается на позвоночник». Во избежание неясности при сопоставлении с предшествующими определениями надлежит установить, что эти две составные части лопатки существуют лишь у животных двух вышестоящих классов. И в самом деле, ни у млекопитающих, ни у птиц не найдется лопатки, у которой сторона, противолежащая концу плеча, не заканчивалась бы волокнистым хрящом. Это вещество нельзя отождествлять с чисто костным характером вещества самой лопатки, так как оно отличается расположением молекул, строением ткани, степенью плотности, молочным цветом, консистенцией от зернистости до кристалличности — этими специфическими признаками волокнистого хряща. Вследствие того, что у млекопитающих и птиц в данном случае имеется только один внешний край, отпадает вопрос о нарушении связи. У рептилий, наоборот, волокнистый хрящ превосходит по объему протяженность лопатки. Размер этой части, которая в других случаях служит лишь сопровождающим элементом, здесь настолько велик, что обусловливает громадный размер плеча, концевая часть которого достигает позвоночника, максимальная плотность ее все же не превышает плотности сухого пряника, известного под назва

нием «хрустящий крокет». Таким образом, эта *верхняя* часть лопатки во всех отношениях отличается от нижней части ее или лопатки в собственном смысле слова как по своей структуре, так и по своей плотности от остальных частей скелета.

§ V. О ДРУГИХ ВИДАХ ГРУДИНЫ У РЕПТИЛИЙ

Пользуясь данными, приведенными в предыдущем параграфе, и учитывая особенности некоторых костей плечевого пояса, о которых была речь выше, мы можем теперь с большей уверенностью остановиться на следующих определениях.

Главная часть грудины у Lacerta monitor, или варана (см. табл. II, *20*), представляет собой широкую тонкую пластинку *o* четырехугольной формы, молочно-белого цвета, почти такую же хрупкую и шероховатую, как кости грудины птиц, или, что одно и то же, непарной кости грудины черепах. Так же как у последних животных, впереди и позади этой широкой пластины расположены две кости. Две передние *l*, *l*, которые мы назвали у черепах эпистернальными, длинные, внутренний край их прямой и служит для сочленения друг с другом, наружный — сильно выемчатый. В результате образуются три выступа, соответствующие выступам противолежащей коракоидной ключицы.

Две задние кости *p*, *p* напоминают стилеты; их можно было бы по форме принять за грудинные ребра, если бы последние не были представлены как таковые и если бы, помимо того, описание этих костей не явствовало из их характеристики у Lacerta viridis. У этой ящерицы форма, положение, отношения и функции этих костей подтверждают, что их следует отнести к тем костям, которыми заканчивается грудина черепах. Большая пластина, занимающая центральную часть всего аппарата, расположена под углом таким образом, что оба верхних ее края служат для сочленения с коракоидными ключицами, а нижние — для сочленения с грудными ребрами. Наконец, для исчерпывающего понимания устройства грудины варана следует обратиться к рассмотрению этой кости у черепах, и мы найдем, что, несмотря на отмеченные нами различия в форме, имеется одно гораздо более существенное различие, а именно полное отсутствие некоторых придатков. Из девяти костей грудины здесь имеется всего пять.

Кто бы мог усомниться в том, что в строении аппарата, который нас здесь интересует, следовало бы ожидать точного воспроизведения тех же форм у всех видов рода Lacerta Linn. Внешний вид этих ящериц позволяет верить в их близость, однако грудина у них устроена различно: так, грудина варана (Lacerta monitor) иная, чем грудина у большой зеленой ящерицы (Lacerta ocellata); грудине того и другого вида можно противопоста-

вить грудину крокодила (Lacerta crocodilus—Crocodiles niloticus). Мы принуждены ограничиться приведением этих примеров, не вдаваясь в описания зоологических деталей.

У зеленой ящерицы (см. табл. II, *23*) имеется такая же центральная пластина, как у варана; но прямоугольная форма выражена более резко, она более приподнята со стороны головы; обе кости *p*, *p* мечевидного отростка короче и расщеплены на концах; нижние края широкой пластины сочленяются таким же образом с тремя грудинными ребрами. Здесь сходство сохраняется достаточно хорошо. Дело обстоит иначе в отношении передних костей *l*, *l*, т. е. эпистернальных.

Одна из тех аномалий, которые можно встретить на каждом шагу при анатомическом изучении органов рептилий, заключается в том, что эпистернальные кости у зеленой ящерицы не ограничиваются тем, что увенчивают центральную кость; они образуют длинную хвостовую часть, идущую вдоль ее верхних краев таким образом, что вклиниваются между костями, которые существенно связаны и нигде в других местах не обнаруживают подобного вклинивания. Подобная аномалия (признаюсь, что это обстоятельство вызывает во мне почти что чувство возмущения, поскольку она до некоторой степени противоречит принципу связей) вносит какую-то двойственность и хаос [79]. Именно это и побудило меня дать выше описание кости плеча. Описывая сейчас все, что в этом отношении наблюдается у варана, я подчеркиваю наличие хвостового придатка его эпистернальных костей, короткого и простирающегося между коракоидной ключицей и средней пластиной на небольшое расстояние. Я это сделал потому, что увидел в этом первые элементы организации, способной подготовить нас к рассмотренному мной необычному устройству.

Строение грудины у крокодила представляется не менее необычайным. Широкая кость, значительно меньшей протяженности, еще выше поднята со стороны головы, впереди нее расположены уже не две, а лишь одна эпистернальная кость, которая своим незначительным размером и своим внешним видом рудиментарного органа напоминает эпистернальную кость птиц. Это уплощенная узкая кость в форме лопаточки. Она сохраняет все же у своего основания характер надгрудинных костей варанов, расширяясь и продолжаясь с каждой стороны в придаток, который так же, как и у варана, включается и вклинивается между началом коракоидной ключицы и противолежащей ему частью широкой пластины.

Верхние края этой пластины шире, чем нижние, вследствие чего последние дают опору не трем, а всего двум ребрам грудины.

Отсюда не следует, что у крокодила имеется значительно большее число этих ребер, чем у какой-либо другой рептилии. Это новое обстоятельство осуществляется благодаря исключительно большим размерам третьей части грудины, которую можно было бы рассматривать как часть, отно-

сящуюся к мечевидному придатку. Здесь, как и у лягушек, имеются три кости, расположенные одна за другой, размеры которых, разумеется, соответствуют относительным размерам этих костей и грудинных ребер у крокодила.

Третья кость грудины крокодилов превосходит по длине две передние, вместе взятые; она содержит четыре узла, увеличивающиеся от первого к последнему; эти узлы, по-видимому, предназначены для образования с каждой стороны сочленовных головок для соответствующих грудинных ребер; последнее такое утолщение оканчивается двумя длинными придатками, с каждым из которых сочленяются три других грудинных ребра.

Все кости расположены в ряд, как у млекопитающих, и если бы каждый узел третьей кости грудины развивался здесь, начав с одной точки окостенения (я не имел возможности убедиться в этом), следовало бы допустить, что крокодилы, которые уже в некоторых других отношениях приближаются к млекопитающим, самым удивительным образом связаны с яйцеродными.

Наконец, последняя особенность — это полное окостенение волокнистых хрящей, которые в других местах находятся между грудинными и позвоночными ребрами в состоянии хряща и имеют мягкую консистенцию. Это позволяет думать, что дуга, соединяющая позвоночник с костями грудины, состоит из трех отдельных звеньев: позвоночного ребра (côte vertébrale), второго ребра, которое мы обозначим названием позвоночно-грудинного (vertébro-sternale), и третьего, представляющего собственно ребро, происходящее от грудины.

Этого небольшого числа примеров, без сомнения, достаточно для доказательства того, что грудина рептилий действительно не может быть сведена к единой грудине, общей для всего класса. Все, что можно сделать в этой области (да и это еще требует многих исследований как серьезная проблема), — это отыскать у рептилий элементы более общего типа грудины позвоночных животных. Увеличивать число этих примеров значило бы углубляться в рассмотрение чисто зоологических деталей, а это отнюдь не входит в задачи настоящей работы.

§ VI. О ГРУДИНЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Начну с описания грудины одного из таких однопроходных животных, а именно утконоса. В некоторых отношениях нам может показаться, что мы еще занимаемся рептилиями, ибо мы встречаем у однопроходных ряд особенностей, которые были рассмотрены нами в предыдущем параграфе.

Анализируя кости плечевого пояса, мы должны были бы поместить утконоса после птиц, но впереди варана и только благодаря этому нам удалось установить аналогию между костями плеча всех их. Кости грудины этих животных, со своей стороны, помогут нам понять все аномалии, наблюдаемые в грудине утконоса.

Очевидно, что кость, которая несет ножку «вилочки» (см. *o*, *o* — табл. II, *12*), является аналогом широкой четырехугольной пластины *o* варана, однако у утконоса имеется всего нижняя половина квадрата вследствие расширения и наличия прямой и отчетливой черты основания «вилочки». Это — первое различие. Помимо того, эта половина разделяется продольной бороздой на две части — это второе, но весьма существенное различие, ибо эта широкая пластина грудины всюду является непарной костью, повторяю абсолютно всюду, за исключением однопроходных, где ее разделение является необычайным, исключительным признаком, которому, бесспорно, принадлежит первое место в ряду других аномалий этих парадоксальных существ.

Установив соответствие костей *o*, *o*, легко обнаружить такое же соотношение для двух верхних костей *l*, *l*, и мы, не колеблясь, назовем их эпистернальными костями.

Но если эта первая половина грудины однопроходных близка к грудине яйцеродных, то вторая ее половина имеет много общего с грудиной живородящих, поскольку за костями *o*, *o* идут три непарные кости, расположенные друг за другом. Такая грудина весьма напоминает грудину крокодила, и это сходство было бы еще больше, если бы третья кость у крокодила была подразделена на столько же сегментов, сколько в ней имеется узлов.

Грудина в самом деле образована несколькими непарными костями, расположенными одна за другой. Однако в этом отношении у млекопитающих наблюдаются различия.

У тюленей этот тип устройства выражен с наибольшей простотой, а кости грудины отличаются наибольшей однородностью (см. табл. II, *18*), последняя кость тоньше и длиннее остальных.

Помимо того, тюлени отличаются от других млекопитающих более длинной грудной клеткой. Имеем ли мы здесь перед собой грудину, достигшую, как и у черепах, хотя и в обратном сочетании элементов, наивысшего, возможного для нее развития? Проверим это предположение и сосчитаем эти кости, равномерно расположенные в ряд одна за другой. Их оказывается, как у черепах, девять, и, несомненно, это совпадение не является случайным.

Мы найдем то же число костей в грудине льва, тигра и других *кошачьих* (Felidae), а также у большинства плотоядных. Если в некоторых случаях число костей грудины уменьшается до восьми, то всегда налицо имеются основания, позволяющие установить причину этого; они показывают, что

предпоследняя кость не настолько развита, чтобы оставаться самостоятельной, а это приводит ее к соединению и слиянию с последней костью.

У копытных, представляющих собой группу, сильно отличающуюся от коготных млекопитающих, например, у лошади, свиньи, слона и т. д., у которых грудь короче в направлении спереди назад, грудина состоит всего из шести-семи костей; их расположение в некоторых отношениях напоминает таковое у черепах; две последние кости также слиты. Мы приводим здесь это расположение (см. табл. II, *14*); образцом нам послужила грудина тапира.

Домашние животные подвержены всевозможным изменениям, однако они неизбежно подчиняются определенной закономерности, согласно которой не могут настолько отклониться от признаков своего рода, чтобы приблизиться в той или иной мере к организации животных, принадлежащих к другим классам или семействам.

Таким образом, хотя собаки, как правило, имеют грудину, состоящую из девяти костей, расположенных в один ряд, у меня имеется скелет грудины собаки, в которой две последние кости слиты и расположены в поперечном направлении. Эта аномалия приводит к плану организации, представленному у копытных.

Мне приходилось наблюдать и более крупные различия: от человека к человеку. В те времена, когда анатомия служила лишь в качестве вспомогательного средства при хирургических операциях, считали, что грудина человека состоит из трех костей, ибо, действительно, такой становится грудина в результате полного окостенения; однако Биша [80], исследовавший грудину молодых индивидуумов, находил у них грудину, в которой можно было различить восемь-девять костей. Расположение костей грудины не интересовало этого анатома, и я коснулся этого вопроса лишь в связи с темой настоящего раздела. Мне удалось обнаружить, что различный характер сочетания костей грудины определяется размером груди либо в ширину, либо в длину.

В наиболее распространенных случаях, когда грудь больше развита в направлении спереди назад, кости грудины располагаются в один ряд; это устройство сближает вид человека [Homo sapiens] с другими коготными. Однако в тех случаях, когда грудь развита больше в ширину, нежели в длину, мы встречаем четыре кости грудины, соединенные попарно; впереди их в этом случае располагаются две непарные кости, из которых первая — грудинно-ключичная, судя по своей ширине и срединной бороздке, по-видимому, образовалась путем соединения двух сопряженных костей. Этот ряд костей заканчивают одна или две кости, различно расположенные.

В этом примере, представляющем исключение из правила, кости сливаются так же, как у черепах; таким образом, если бы мы хотели подроб-

нее остановиться на этих условиях, то увидели бы, что sternal-claviculaire представляет собой аналог надгрудинных костей, вторая кость — аналог грудины, а именно ее центральной кости; четыре следующие кости воспроизводят сочетание и связи, обнаруживаемые придатками; наконец, кости, которые замыкают грудину, являются аналогами костей, связанных с мечевидным отростком.

Таким образом, когда строение какого-либо комплекса нарушается, то он может отклониться от первоначального плана, только если он воспроизводит некий иной установившийся план.

Как бы для того, чтобы подтвердить, что вид, к которому относится человек, находится на границе между видами, отличающимися этими двумя [костными] структурами, и что форма грудины человека может почти беспрепятственно изменяться при переходе от одного типа [грудины] к другому, грудные кости никогда не располагаются безупречно симметрично или параллельно. Отсюда понятно, как мало нужно усилий, чтобы кости левой стороны могли разместиться среди костей правой стороны и чтобы двойные ряды превратились в одинарные. Было бы очень важно объяснить ту легкость, с какой у одного и того же существа рассматриваемое расположение грудины приводило к двум различным органическим результатам.

Возможно также, что нами были описаны два последовательных возрастных состояния индивидуумов, т. е. различия, обусловленные возрастом.

Как бы то ни было, мы не ограничились предшествующими наблюдениями, а привели также соответствующие рисунки. Но прежде чем включить их в наши иллюстрации, мы подумали, что можем навлечь на себя упрек в том, что придаем слишком большое значение вспомогательным средствам. Вынужденные пойти на жертвы в этом отношении, мы при изъятии части рисунков руководствовались тем, что они общедоступны и могут быть получены для наблюдения из других источников.

Поэтому мы не использовали рисунки двух типов грудины человека, которые были выполнены по нашему заказу. То же относится к грудине собаки и крокодила, о которых речь была выше. Со всеми этими экспонатами можно, однако, ознакомиться в библиотеке Королевского сада, где они выставлены.

КОРОЛЛАРИИ [81]

Я хочу обобщить главные положения, рассеянные в этом мемуаре, и, стремясь всесторонне рассмотреть вопрос в свете предыдущих рассуждений, попытаться выявить то, что представляется мне наиболее существенным для грудины всех позвоночных животных.

1. Термин «грудина» обозначает понятие сборное: его следует применять, и он применяется к совокупности костей, образующих нижнюю часть грудной клетки и которые обязательно входят в состав груди либо для того, чтобы управлять ее механизмом, либо для того, чтобы защитить этот важный орган от могущего причинить ему ущерб соприкосновения с объектами окружающей среды.

2. Кости, из которых слагается любая грудина, имеют характерные признаки и свойственные им функции; их можно подразделить на два различных порядка или категории: кости грудины в собственном значении этого слова, в числе девяти, там, где они представлены полностью, и грудинные ребра (côtes sternales), в неопределенном числе.

3. Эти кости отличаются некоторыми особенностями в отдельных группах и, приобретая иногда при некоторых возникающих отклонениях крайнее своеобразие, становятся главными составными частями организации и [как таковые] должны получить точные названия.

4. Там, где эти кости расположены в один ряд, они бывают почти однородными; для них достаточно названий первой, второй, третьей и т. д. Но все эти кости, кроме одной, могут соединяться попарно и тогда могут быть использованы различным образом. В последнем случае я называю их надгрудинником (Episternal), подгрудинником (Entosternal), окологрудинником (Hyosternal), предгрудинником (Hyposternal) и мечевидным отростком (Xiphisternal). Из них только подгрудинник всегда является непарной костью; исключение представляет утконос.

5. На переднюю кость (двойной надгрудинник) всегда возлагается обязанность нести вилочковую ключицу, там, где она имеется, на вторую (подгрудинник) — выполнять ту же роль в отношении коракоидной ключицы, когда она становится одним из главных опорных элементов плеча.

Третья кость (окологрудинник) и четвертая (предгрудинник) — это как бы две сестры, претерпевающие одинаковые случайности, две переменные величины, подверженные одинаковым условиям, одновременно появляющиеся или исчезающие, подчиняющиеся одним и тем же закономерностям и одинаково реагирующие на них; исключение составляют шар-рыба и кузовок, у которых каждая из этих костей имеет свои особые и важные функции. Парные в подавляющем большинстве случаев, они отходят от средней линии, чтобы направиться на крылья и служить придатками подгрудинника.

Пятая кость, именуемая у человека хрящевым мечевидным отростком, меньше подвержена изменениям, вследствие своих связей и отношений с оболочками и мышцами живота; она всегда замыкает снизу аппарат грудины.

6. Полная грудина, состоящая из *девяти частей*, всегда имеется в тех случаях, когда грудина достигает максимального развития в длину или же,

наоборот, когда она имеет обратные пропорции, т. е. предельно широка и объемиста. В первом случае кости грудины располагаются в один ряд, одна за другой, а во втором они соединены попарно в следующем порядке: два надгрудинника, единственный подгрудинник, два окологрудинника, два предгрудинника и два мечевидных отростка.

7. Так мы приходим к общему типу грудины для всех позвоночных животных, который, при рассмотрении с более узкой точки зрения, проявляется в нескольких вторичных формах в зависимости от того, использованы ли все или только большая часть составных элементов, или даже в зависимости от различий их размеров и соотношений. Эти различия, если они ограничены определенными пределами, дают образцы грудины, характерной для определенного класса, а иногда для некоторых других четко отграниченных подразделений (например, для родов и семейств).

Рассмотрение грудины в пределах отдельных классов позволяет прийти к следующим выводам.

8. Отличительным признаком грудины млекопитающих служит то, что она представляет собой *сплошную цепь костей*, следующих друг за другом. Этот вторичный тип может быть представлен двумя модификациями, которые обусловливают частные признаки двух главных ветвей животных с млечными железами. У коготных грудина представлена сплошным рядом из восьми-девяти костей, тогда как копытные имеют меньшее число, причем две последние кости расположены рядом.

9. Грудина птиц в основном состоит из пяти костей: энтостернальной, двух гиостернальных и двух гипостернальных. Помимо того, иногда она имеет впереди — как рудиментарный придаток — эпистернальную кость с двумя головками, и позади — один или два мечевидных отростка. Следовательно, главным признаком грудины птиц служит не столько количество костей, сколько их расположение и особенно относительная величина.

Энтостернальная кость достигает у них наивысшей степени развития. Малый размер эпистернальной и ксифистернальных костей у такой огромной кости, как грудина птиц, можно было бы отнести за счет того, что она отвлекает питательный флюид в свою сторону и использует его в своих интересах, ибо она тем крупнее, чем меньше эти кости. Простираясь от эпистернальной до ксифистернальной кости, она лишает гиостернальные и гипостернальные кости их положения на средней линии, отклоняя их до некоторой степени на свои крылья. Наконец, чрезвычайное увеличение грудины влечет за собой и другой заслуживающий внимания результат: именно у птиц кости грудины располагаются по три в ряд.

10. Что касается рептилий, приходится ограничиваться следующими замечаниями: черепахи имеют грудину, отличающуюся от грудины лягушек; иначе устроена грудина у крокодилов; совершенно непохожа на нее грудина варанов, ящериц, саламандр и т. д. Следовательно, у рептилий нет

грудины, характерной для всего их *класса*. Единственное общее положение, которое можно здесь высказать, заключается в том, что усложнение строения грудины отражает свойственные отдельным группам изменение и усиление интенсивности дыхания.

11. Грудина костистых рыб, напротив, варьирует в весьма узких пределах. Она имеет такое же устройство, как у птиц. Энтостернальная и ксифистернальная кости отсутствуют. Таким образом, ее образует эпистернальная кость с двумя головками и придатки (гиостернальные и гипостернальные кости). Нет больше энтостернальной кости, играющей доминирующую роль в аппарате; тем самым у рыб нет препятствий для развития упомянутых пяти костей: последние беспредельно увеличиваются, пока не достигнут гиоидов, на которые они и опираются. У птиц одна из ключиц препятствует сближению гиостернальной и эпистернальной костей и их соприкосновению. У рыб эти кости также являются раздельными. Их назначение и характер использования настолько варьируют, что можно было бы подумать, что они совершенно не связаны друг с другом.

12. Однако как разнообразны ни были бы эти виды грудины и какими поразительными ни казались бы претерпеваемые этим аппаратом превращения, нетрудно установить имеющиеся здесь различия, заметить, что одни формы переходят в другие, выявить имеющиеся общие черты, найти общие показатели для оценки их функций и пределы их размеров и, наконец, свести их к одному и тому же типу.

ТРЕТИЙ МЕМУАР

О передних костях груди или о гиоиде [82]

Названием «гиоид» пользовались в остеологии рыб, однако далеко не всегда этому названию придавали одно и то же значение. Одни применяют его к цепи костей, расположенной на средней линии, начиная от языка и до жаберных дуг; другие — к двум ветвям, идущим от височного крыла и соединяющимися у язычной кости, наконец, третьи — к этим двум ветвям и еще к самим жаберным дугам, которые по этой гипотезе рассматриваются как рожки или продолжения гиоида [1].

Таким образом, гиоидная кость может состоять из 11—28 частей (если она достигает наибольшей сложности) и не является таким простым аппаратом, как у человека.

Эти научные данные о гиоиде рыб могли бы дать повод для критических замечаний; мы хотим их предупредить и попытаться объяснить, с одной стороны, склонность анатомов к перенесению термина гиоид с человека на рыб и, с другой стороны, причины их разногласий в вопросе, в котором следовало бы, руководствуясь тем, что говорит природа, держаться единства взглядов.

У рыб между ветвями их нижней челюсти был обнаружен костный аппарат, часть которого, выступающая вперед, образует язык. Этот аппарат подразделен на две части и подвешен к черепу снизу почти таким же образом, как гиоид млекопитающих. Поскольку он обслуживается аналогичными мышцами и в точности напоминает механизм действия, устройство и функции этой кости у млекопитающих, естественно, обратили внимание на то, что рыбы обладают такими же органами, как и другие позвоночные животные. Но если наличие языка в этом месте не вызывает сомнений, то иначе обстоит дело с другим его концом. Не так легко было распознать, где именно гиоид оканчивается сзади. Отсутствие дыхательного горла и перемещение костей груди вперед являются одним из следствий того, что у рыб гиоид оказывается сочлененным и связанным с костями, которые до этого не были ему присущи; все это позволяет мно-

---

[1] D u m é r i l. Mémoire sur la respiration des poissons. Magazin encyclopédique, année 1807.

гое понять в устройстве его частей. Очевидно, это явление всегда имело место, поскольку ни в одном описании мы не находим упоминания о гиоиде рыб, состоящем из восьми частей, что характерно для гиоида птиц.

При рассмотрении этой кости мы будем держаться того же пути, которому следовали раньше: изучая ее части у трех главных групп позвоночных животных, посмотрим, что они представляют собой в каждой из них, и сравним их между собой [83].

§ I. О ГИОИДЕ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Термин «*гиоид*», означающий в переводе *похожий на ипсилон* — одну из букв греческого алфавита, приложим в своем этимологическом значении только к анатомии человека. В основе этого термина, если понимать его в таком узком смысле, лежит причина, рассмотрение которой имеет большое значение. В самом деле, поскольку конфигурация этой кости обусловлена вертикальным положением тела человека, она может встретиться у четвероногих только в сильно измененном виде, притом эта кость оказывается настолько модифицированной, что часто становится совершенно неузнаваемой. Тем не менее функции и связи гиоида — эти единственные элементы, допустимые в наших определениях, — являются постоянными величинами. Опираясь именно на эти данные, мы намереваемся распространить термин гиоид на всех животных. И в таком аспекте мы будем изучать эту кость у самого человека.

Гиоид состоит у последнего, как говорят, из тела и четырех ветвей, или рожков, расположенных симметрично, парами.

Передние рожки (верхние при вертикальном положении) представляют собой у человека маленькие рудиментарные кости, почти лишенные какого-либо назначения и тем не менее заключающие, как говорит Сабатье, несколько мелких косточек в форме маленьких четко расположенных зернышек. Мы начинаем понимать, что эти рожки играют известную роль в организации, когда замечаем, что у млекопитающих, имеющих удлиненную голову, они представлены более крупными и отчетливо выраженными отдельными костными элементами; они простираются здесь со стороны особой, *шиловидной*, кости; будучи простым и почти бесполезным придатком у человека, она достигает у большинства млекопитающих большого размера, становится явно полезной и настолько точно причленяется и соединяется с передними рожками, что в ветеринарной анатомии эту кость считают придатком и третьей частью этих рожков. Хотя у человека эти кости играют роль придатков и находятся в рудиментарном состоянии и каждая отнесена и приведена к своему первоисточнику (шиловидная кость к черепу, а передние рожки к телу гиоида), они имеют здесь такое же назначение, как и у млекопитающих с удлиненной головой, а именно они

до некоторой степени способствуют примыканию гиоида к черепу; последнее достигается у человека при помощи хряща, а у крупных животных — более эффективным способом: непрерывной цепью, образуемой этими частями.

Задние рожки, каждый из которых всегда состоит из одной единственной кости, оказываются у человека, как и у других видов, имеющих млечные железы, тем, чем они должны быть, в соответствии с функцией, которую они выполняют. Они образуют с телом гиоида подкову, к окружности которой прикреплена гортань и, следовательно, дыхательное горло и весь дыхательный орган.

Тело гиоида служит основанием для сочленения всех этих частей, которое особенно устойчиво, так как поддерживается многочисленными мощными мышцами — антагонистами, прикрепляющимися одни — к нижней челюсти и языку, а другие — к гортани, груди и лопатке.

Это тело состоит из выпуклой части, превратившейся в большой бугор или отросток, о котором в остеологии человека упоминают только в связи с его шероховатостями, представляющими удобные места для прикрепления к ним многочисленных мышц. Чтобы установить, что здесь имеется нечто более значительное и важное (у человека вследствие стяжения частей это лишь едва намечено), следует обратиться к большинству млекопитающих и рассмотреть этот бугор у грызунов, жвачных и в особенности у непарнокопытных, где он имеет продолговатую форму и приобретает характер придатка, иногда более выдвинутого вперед, чем само тело; однако этот бугор не является отдельной костью или двумя костями, как это имеет место у непарнокопытных; это отдельный фрагмент, который развивается, образуясь, как и само тело, из соответствующего ядра. Проникая друг в друга уже с момента своего образования путем внедрения костных радиусов, эти части, направляемые взаимно от одной к другой, что является неизбежным результатом, обусловленным их тесным соседством, и, если можно так выразиться, их сплочением, одновременно растут и, продолжая увеличивать число своих придатков, образуют почти у всех млекопитающих одну цельную кость; в некоторых случаях, однако, заметны следы разделения, как это мне удалось наблюдать в гиоиде молодого зайца; нижняя челюсть у млекопитающих всегда является одиночной костью, хотя она образуется из тех же частей, что и нижняя челюсть крокодилов, у которых каждая часть считается отдельной костью.

Почти у всех млекопитающих, и особенно сильно у непарнокопытных, выражено следующее: на конце имеется и отросток, и отдельные кости (см. табл. IV, *33*). Этот отросток и его хвостовой отдел образуют длинную рукоятку, противопоставленную щитовидным рожкам и превосходящему их в длину. Мне казалось, что я должен подчеркнуть это обстоятельство, поскольку оно ведет сначала к птицам, а затем к рыбам. Не только ана-

томы-ветеринары никогда не упоминали о частях *e* и *u*, рис. *33*, имеющих столь важное значение для теории и порядка отношений, но они описывают, как они их называют, цератоидные ветви у лошади (т. е. передние рожки, куда они включают и шиловидные кости) как кости, состоящие из четырех отдельных костей, тогда как у быка и у всех жвачных их восемь. В этом отношении ничего не изменилось у лошади: две кости — *e*, *c*, рис. *33* — действительно очень малы; но я не вижу, чтобы их изобразили хотя бы в виде простых эпифизов, их сводят к ничтожно малым размерам, что особенно удивительно потому, что хвостовая часть гиоида длиннее и больше.

Таким образом, мы находим у млекопитающих гиоид, состоящий из девяти костей, не считая шиловидных отростков, или из одиннадцати, если их включить.

Я полагаю, что в предыдущем мемуаре мне удалось обозреть все классы позвоночных животных и дать описание грудины для каждого из них в качестве заключительного результата подобного исследования, иными словами, что я смог дать название каждой части в отдельности. В данном случае, я лишен возможности поступить таким же образом. В настоящем мемуаре я вынужден был часто возвращаться к каждой из костей гиоида и, испытывая надобность говорить о первой или о второй части рожков, в обозначении свойств расположения которых возникала необходимость, я должен был, во избежание тождественных описаний, заменять последние их эквивалентами. Я избегаю этого и излагаю свои мысли более точным образом, пользуясь, начиная с этого момента, номенклатурой, предложенной мной здесь. Я предупреждаю, что позволил себе пользоваться ею лишь после того, как убедился, что она пригодна для всех случаев и применима в отношении всех позвоночных животных.

Таким образом гиоид, содержащий все свои части, состоит из следующих составных частей: *базигиальной* (basihyal), или тела гиоидного аппарата, *урогиальной* (urohyal), или хвостовой части, *энтогиальной* (entohyal), когда между этими двумя частями имеется промежуточная; двух *глоссогиальных* (glossohyaux), или задних рожков, иначе щитовидных (thyroïdiennes), двух *апогиальных* (apohyaux), первых частей передних рожков или шиловидных ветвей (styloïdiennes), двух *цератогиальных* (cératohyaux), вторых элементов этих ветвей, и, наконец, если включить сюда шиловидные кости (os styloides), двух *стилгиальных* (stylhyaux), т. е. — в общей сложности — из одиннадцати частей [2].

---

[2] Я прошу читателей взять на себя труд опознать эти кости на табл. III и IV, на которых приведены гиоиды целого ряда млекопитающих, птиц и рыб. Я пользуюсь одними и теми же буквами для всех соответствующих частей и для облегчения запоминания начальными буквами каждого названия. Таким образом *b* означает «*базигиальную*», *e* — *энтогиальную*, *u* — *урогиальную*, *g* — *глоссогиальную*, *a* — *апогиальную*, *c* — *цератогиальную*, *st* — *стилгиальную*.

§ II. О ГИОИДЕ ПТИЦ

Посмотрим, входят ли все эти элементы, описанные с такой точностью, в состав гиоида птиц.

Части этого аппарата неоднократно служили предметом изучения. Приводились данные об их числе, форме, назначении и связях; рассматривая некоторые их существенные различия, полагали, что в достаточной мере установили аналогию между ними и соответствующими костями млекопитающих. Но все же эти исследования носили весьма поверхностный характер.

Вот что говорится по этому вопросу в трудах последних лет.

«Язык птиц поддерживается двумя (иногда одной) отдельными костями, которые чаще всего прикреплены к гиоидному аппарату. Не считая костей языка, гиоид птиц состоит прежде всего из центральной части, за которой следует вторая; обе они образуют средний рожок; помимо того, имеются два боковых рожка. Каждый из последних состоит из двух цилиндрических хрупких, тонких частей, свободных на конце. От их длины зависит, насколько далеко язык может высовываться из клюва; дятлы могут служить замечательным примером огромного предела, которого эта длина может достигнуть».

Этот краткий очерк современных познаний о гиоиде птиц может заставить нас поверить в то, что существуют новые варианты организации, несовместимые с нашими представлениями о единстве строения органов [84]. Единственная пара рожков, которую неизвестно к чему следует отнести у млекопитающих, единственный рожок на средней линии, заменяющий до некоторой степени недостающую пару, две язычные кости, вообще не имеющие себе аналогов — вот выводы, заслуживающие рассмотрения.

Но для понимания того, каким образом эти части могли бы воспроизвести организацию млекопитающих, описанную нами выше, следует обратить внимание на общие формы птиц и осознать влияние, оказываемое на весь организм птиц исключительной длиной их шеи.

В самом деле, в шейной области все имеет отношение к этим общим формам. Не только все утончается здесь и делается более хрупким, но, помимо того, все соответственным образом удлиняется. О расположении этих органов можно было бы сказать, что они просто вытянуты в направлении спереди назад. Это можно сравнить с тем, что имеет место, когда несколько нитей различных металлов одновременно пропускаются через фильтр: постепенно утончаясь, эти нити сохраняют тем не менее прежние свои соотношения.

Говоря о гиоиде млекопитающих, мы отметили, что главное назначе-

ние передних ветвей состоит в предоставлении этому костному аппарату точки опоры на черепе, и что они действительно подвешивают его к последнему, прикрепляясь к кости черепа, сочленяясь с шиловидной костью. Гиоид птиц лишен этой опоры вследствие исчезновения шиловидной кости. Однако не следует думать, что эта кость совершенно исчезает, она просто сливается с обрамлением барабанной кости (cadre du tympan) и превращается, благодаря своему присоединению к ней, как это было показано в моих мемуарах о черепе, в квадратную кость птиц. Приобретая при этом новое назначение, шиловидная кость играет здесь столь важную роль в движении челюстей и окружена для этой цели столькими мышцами, что вынуждена была покинуть передние рожки гиоида, для которых, как мы видели у млекопитающих, она служит средством прикрепления к черепу. Утратив эти связи, передние рожки остаются в своих крайних точках без сочленения; помимо того, нам известно, что у млекопитающих они состоят из двух частей. Вот две причины, объясняющие длину гиоидных рожков у птиц и позволяющие считать их аналогами передних рожков млекопитающих.

Вторая пара (задние рожки или щитовидные) имеют более важное значение и приносят непосредственную пользу: будучи слиты с телом гиоида или базигиальной костью, они состоят у молодых животных из трех частей, а у взрослых млекопитающих — из одной подковообразной кости, являющейся основанием, на котором впереди помещается язык, а позади подвешена гортань. Эта подкова занимает поперечное положение; можно различить, что ее поддерживают с одной стороны язык, а с другой — подвешивающие хрящи гортани. Все же видно, что мышцы языка увлекали бы ее за собой, если бы она не удерживалась очень мощным сухожилием, идущим от крыльев щитовидного хряща.

Этот план строения несколько видоизменен у птиц: у них отсутствует связь с щитовидным хрящом и вследствие этого исчезают препятствия для уравновешивания деятельности мышц языка. Таким образом, задние рожки уже не являются щитовидными и поэтому не могут сохранить здесь это название; их конечная часть, выдвинувшаяся соответственно вперед, удаляется от гортани.

Но, помимо того, имеется и другое обстоятельство, благоприятствующее этому результату и способствующее ему еще более существенным образом, а именно развитие базигиальной кости и особенно значительное удлинение ее отростка, как это имеет место у лошади. У птиц это две удлиненные тонкие, но вместе с тем прочные косточки, так как они подверглись сильному окостенению. У птиц они встречаются в такой определенной форме только в тех случаях, когда обладают соответствующей функцией; они поддерживают всю гортань и, следовательно, заменяют в этом отношении [щитовидные] рожки. Поэтому нет больше оснований к тому,

чтобы эти кости занимали поперечное положение. Здесь возникает необходимость незначительного изменения: [щитовидные] рожки оказываются продленными со стороны языка, а базигиальная кость, как и кость, следующая за ней, напротив, опустилась и расположилась у основания гортани.

Этому результату способствовал язык благодаря растягиванию мышц на одном из своих концов. Гортань, со своей стороны, способствовала тому же на другом конце благодаря своему весу и весу всего легочного аппарата, который она поддерживает; таким образом, гиоид отвечает непреложным условиям общих форм и оказывается расположенным в одном направлении с шеей. Тем самым ничего не изменилось в отношении этих костей, хотя, для того чтобы приспособиться к длине шейной области, им пришлось испытать вращение вокруг своего основания, не превышающего четверти окружности.

Это изменение, в сущности, не имеет особого значения. Гиоид млекопитающих простирается спереди и по бокам канала глотки, что можно сравнить с положением сидящего человека, охватывающего спереди и по бокам ствол дерева; гиоид птиц помещается перед глоткой и его положение можно сравнить с положением стоящего человека, поднявшего вытянутые руки над головой; чтобы продолжить это сравнение и дальше, можно сказать, что гортань поддерживается у млекопитающих руками, вытянутыми вперед, а кисти рук держат щитовидную связку; у птиц, наоборот, гортань поддерживается тем, что у человека представляет собой продолжение позвоночника.

Если теперь мы перечислим все части гиоида птиц, мы найдем среди них без малейшего труда аналоги частей гиоида млекопитающих. Кости языка, которые не считали входящими в гиоидный аппарат, а новообразованием, являются не чем иным, как задними рожками, двумя глоссогиальными костями млекопитающих. Что касается длинных рожков, столь удивительной величины у дятла (см. табл. IV, *38*), то мы уже говорили, что их аналогами являются передние рожки или шиловидные кости. И, как мы видели, каждая состоит из апогиальной, первой, кости и цератогиальной — второй. Средняя кость, к которой прикрепляются эти две пары рожков, хорошо известна всем — это базигиальная кость. Наконец, восьмая кость, хвостовая часть базигиальной кости, вообще существует преимущественно у птиц; мы обнаружили ее у тех млекопитающих, у которых центральную часть гиоида можно опознать по заметному выступу; эту кость мы назвали урогиальной; она отсутствует у некоторых птиц — пеликана, дятла и др.

Эти отношения представляются мне постоянными, но сравнение лишь млекопитающих с птицами не могло бы легко привести к установлению этих отношений.

Без рассмотрения рыб и не учитывая того влияния, которое они оказали на мои взгляды, я, без сомнения, не пришел бы к мысли, что кости, по-видимому, составляющие единое целое с языком, могли произойти от гиоида. Сами эти кости подвержены столь удивительным аномалиям, что если бы их не пришлось видеть еще где-нибудь, помимо класса рыб, трудно было бы решить, к какой общей форме их отнести.

Когда глоссогиальные кости птиц причленяются к передней концевой части базигиальной кости в положении, позволяющем установить, что они являются настоящими щитовидными рожками, они сливаются, как у утки, друг с другом (табл. IV, *39* и *45*) и образуют длинную глубокую и широкую подковообразную кость; если имеются, как, например, у сойки две отдельные длинные или уплощенные кости (*44*), образующие кондилоидный бугор для сочленения с базигиальной костью, то в месте соединения образуется тонкий отросток, опускающийся и отклоняющийся в сторону; последний с отростком подобной кости вызывает новые сочленения, так как образует здесь подобие рожков. Так или иначе эти формы как бы переходят одна в другую, так как глоссогиальные кости соединяются и сливаются в одну кость, переходя от одной ступени к другой. Так, они у аиста разделены (см. табл. IV, *36*), а у сойки (*44*) сближены и даже соприкасаются в двух точках. В совершенно подобной форме представлены глоссогиальные кости у совы (*37*), где они полностью опираются одна на другую, и у дятла (*38*), у которого эти кости целиком соединены и сливаются. Так, мы приходим к единственной широкой кости утки (*39* и *45*).

Эти превращения влекут за собой весьма любопытные последствия; глоссогиальные кости становятся как бы услужливыми хранителями костей языка у млекопитающих и способствуют устойчивости их положения; обратное положение имеет место у некоторых птиц: хрящ их языка, как и у аиста, обрамляет эти кости, ставшие очень маленькими, и удерживает их вблизи базигиальной кости.

Я упомянул о хряще языка. Здесь уместно остановиться на этой особенности организации птиц. Язык млекопитающих весь мясистый, но их глоссогиальные кости заканчиваются крепкими изогнутыми хрящами, назначение которых состоит в том, чтобы поддерживать крылья щитовидного хряща. Такие же хрящи существуют у птиц и таким же образом поддерживают кончики таких же костей, но, будучи вовлечены в движение глоссогиальных костей, крылья щитовидного хряща, удерживаемого только своей центральной частью и хвостовой частью гиоида, или урогиальной костью, переносятся вперед: они образуют самую крайнюю часть языка и, раскрывая нам свое происхождение, приводят нас к одной из наиболее причудливых аномалий. Роль языка птиц ограничивается тем, что он полезен в процессе глотания, однако он не яв-

ляется больше средством дегустации, т. е. вспомогательной частью органа вкуса.

Это отступление не отвлекло меня, как это можно было бы думать, от моей непосредственной задачи. Целью моих исследований является изучение гиоида рыб. В самом деле, если вспомнить успешные результаты моих первых исследований, можно заранее предположить, что я буду искать черты организации рыб в организации птиц. Но для этого мне необходимо было предварительно убедиться в том, что имеющееся описание последней строго соответствует действительному положению вещей. Вот этого именно и не оказалось, и я вынужден был лично проверить все соответствующие данные и внести необходимые исправления.

Из предыдущего следует, что первой предпосылкой было разграничение различных частей, из кототых состоит гиоид. Эти части представлены элементами двух родов: одни образуют наружный слой костей, другие — внутренний. Передние рожки, направлены ли они в область затылка, как у птиц, или образуют непрерывную цепь с шиловидной костью, как у млекопитающих, заполняют пространство, остающееся ниже черепа вследствие расхождения нижних челюстей; они находятся, следовательно, среди костей, примыкающих к наружному покрову черепа, что обязывает их включить в эту совокупность костей.

Иначе обстоит дело с другими частями гиоида; они расположены глубже и представляют на самом деле как бы верхушку — клюв — чисто внутреннего органа — органа дыхания. Это — две глоссогиальные кости — базигиальная и урогиальная, соединенные друг с другом, образующие другую цепь костей, очевидным назначением которых является поддерживание гортани и образование своего рода зева для дыхательного горла и легочного аппарата. Это происходит, когда ветви этой цепи расположены в форме подковы и сохраняют поперечное положение и когда она сливается в одну язычную кость и состоит из продольного ряда косточек.

§ III. О ГИОИДЕ РЫБ

Поставив вопрос таким образом, обратимся теперь к рассмотрению цепи внутренних костей, начав их изучение с самого основания, т. е. от хряща языка. Сначала там можно видеть две кости, почти всегда сливающиеся между собой. Граница между этими костями заметна у щуки, где они представлены двумя раздвинутыми впереди ветвями; далее идут три другие части, расположенные одна за другой, непосредственно примыкающие друг к другу, вытянутые в длину, все более и более утончающиеся и уменьшающиеся, так что последняя из них заканчивается про-

стым острием. Такой в точности эта цепь является у птиц, но у рыб тело гиоида, гораздо более удлиненное вследствие особо важных функций, которые оно у них приобретает, разделено на две части.

Таким образом, мы можем дать косточкам этой цепи такие же названия, какие они носят у млекопитающих и птиц, и обозначить первую глоссогиальной, вторую — базигиальной, третью — энтогиальной, а четвертую — урогиальной. Все это — сходные кости: их место и их связи не изменились; они, помимо того, сохраняют все свои функции. Первая составная часть цепи — глоссогиальная — несет также хрящ языка и является собственно язычной костью, как это уже было замечено, последняя часть — урогиальная — поддерживает, если не гортань, то, во всяком случае, кости, которые, как мы покажем это в следующем мемуаре, являются аналогами гортанных хрящей.

Тем не менее только базигиальная и энтогиальная кости, оставаясь столь же полезными, как у птиц, и продолжая служить промежуточными звеньями для двух крайних частей, приносят у рыб огромную пользу и становятся источником крепления, подлинным остовом, на который могут опираться жаберные дуги.

Что представляют собой эти дуги, откуда они происходят, как они попадают сюда? Все это — вопросы, которые я рассмотрю в следующем мемуаре, но здесь мне достаточно заметить, что часть гиоида оказывается окруженной внутренними костями груди, помещенной в центре их и ставшей как бы грудными костями для внутренних ребер (côtes intérieures), несущих легочные сосуды. Если мы имеем здесь вторую грудину, вторую стену внутри первой, то этот аппарат, во всяком случае, не образован теми же частями и ни в какой мере не выполняет функций грудины млекопитающих, как это утверждали знаменитый Дюверне, доктор Вирей и другие анатомы, пришедшие к такому выводу на основании некоторого сходства формы частей.

Выше я имел повод заметить, что гиоид полностью относится к легочному органу, и показать, что он является выдвинувшейся вперед частью последнего, входным его отверстием и как бы его ртом — клювом. У рыб гиоид теснее связан с более существенными частями [организма], глубже проникает в соседние с ним области, чтоб играть там главную роль.

Нам остается рассмотреть другие части гиоида (столь же полезную опору наружных костей груди или грудной кости) — передние рожки, или шиловидные кости. Они также имеются у рыб и даже доведены там до такой степени развития и совершенства функций, которая позволяет считать их назначение весьма существенным в организации. Они образуют ядро, на которое направлены, где оканчиваются и служат опорой три аппарата и главные костные средства дыхания, а именно: надгрудинник,

подвесок, прикрепляющий гиоид к черепу, и цепь, состоящая из внутренних гиоидов или частей, несущих жаберные дуги.

Подобно тому, как везде в других местах, эти рожки образованы двумя отдельными костями, прежде всего, апогиальной, помещающейся в боковой области горла у точки сочленения глоссогиальных костей с базигиальной, и, во-вторых, цератогиальной, состоящей из двух частей.

Но если говорить о внешнем очертании, то мы здесь не находим больше длинных нитевидных ветвей, какие мы видели у птиц. Напротив, здесь имеются компактные плотные кости ромбоидальной формы, расположенные подобно передним рожкам человека. Этот результат обусловлен не рудиментарным состоянием, а происходит это потому, что все части грудного аппарата расположены между двумя нижними челюстями и приближены к костям языка, поэтому большая протяженность не только перестала быть полезной, но могла бы ослабить прочность этих подпор.

Несмотря на сжатие этих костей, можно узнать и проследить их способ соединения с тремя аппаратами, центральную ось которых они образуют.

Они связаны главным образом и прежде всего, что вполне естественно, с телом гиоида. Мы уже отмечали, что внутренняя кость, апогиальная, начинается вблизи бокового сжатия и между двумя первыми костями промежуточной цепи. По эту сторону виднеется цератогиальная кость, которая вместо того чтобы простираться в сторону, как на это, по-видимому, указывает ее отправная точка и как это наблюдается у представителей других классов, входит внутрь и опирается на свою парную (congenere) кость и, помимо того, на базигиальную кость. Таким образом, шиловидные рожки образуют по отношению тела гиоида наружный блок и становятся двойным костным поясом, при помощи которого все эти кости образуют взаимную и прочную опору.

Эпистернальная кость, оканчивающаяся впереди двумя головками или бугорками, то опирается непосредственно на эти две цератогиальные кости, как у морского угря и у камбалы, то бывает только подвешена, укреплена неподвижно при помощи двух сильных сухожилий, как у щуки и у карпа. Обстоятельство, заслуживающее упоминания здесь, это то, что последнее всегда имеет место в той точке, где у человека и у птиц находится свободный конец цератогиальных костей. Эти два сухожилия, образовавшиеся из непарной части и находящиеся на очень близком расстоянии от бугорков, отчасти являются тем, что определило смежность, а также наружное и внутреннее положение этих двух костей.

Не будем забывать, что удлиненная форма цератогиальной кости превратилась у рыб в четырехгранную. Далее мы увидим, что эта кость сочленяется своим передним краем с апогиальной костью, а задним — с эпистернальной; в то же время она опирается с внутренней стороны на

соответствующую кость; у млекопитающих и птиц всегда остается свободный боковой край.

Исследуя то, что сочленено, я нахожу, что это — первая кость грудинных отростков. Одной из костей, описанных мной в предыдущем мемуаре, я дал название гиостериальной. Если это так, что цератогиальная кость не является укороченной, а утолщена вдвойне, чтобы образовать достаточную площадь на своих боковых поверхностях и обрести соответствующую основу для своей новой функции.

Таким образом, эта удлиненная кость, будучи четырехгранной у рыб, способна сочленяться только на своих обоих концах и образует чатыре поверхности; это не лишает ее обычных функций и связей. Оставаясь без употребления у других позвоночных животных, она у рыб служит опорой для пограничной кости.

Если следовать пути, отвечающему путям самой природы, нужно отказаться от плохой привычки исходить из выводов и идей, приобретенных благодаря изучению организации человека, и не противопоставлять воображаемые черты совершенства его организации модификациям, представляемым другими созданиями, а наблюдать рыб независимо от других существ, и, начав с них, обозреть затем обширное поле многообразных форм организации; и лишь тогда можно понять действительное значение гиоида и убедиться, что он специфичен для рыб, иными словами, что он доведен у рыб до максимума своего размера и наибольшей широты своих функций. Без могущественного участия гиоида нет никакого способа объяснить, как обеспечивается связь между тремя линиями грудины (lignes sternales), образующими у птиц столько отростков, направляющихся в область впереди плеча, и понять преобразование грудины, ставшей несовершенной из-за отсутствия энтостернальной кости и двух мечевидных отростков, ни, наконец, процесса воспроизведения в новых условиях при помощи подвижных костей своего рода необходимого щита для такого важного органа, каким является орган дыхания.

Цератогиальная кость обнаруживает некоторые любопытные частные особенности при переходе от одних рыб к другим. Если в отношении ее связей она всегда состоит из частей, расположенных в ряд, как мы указали выше, то общее расположение ее не отличается таким постоянством. Чаще всего эта кость, находящаяся рядом со своей парной костью и несколько позади нее, образует при соединении с ней полукольцо, опирающееся на базигиальную кость. Но в других случаях, как, например, у морского окуня (Holocentrus gigas), она совершает колебательные движения поверх апогиальной кости и располагается впереди этой кости (смотрите таблицу III, рис. 25). При этом цератогиальная кость остается прижатой к глоссогиальной кости, в результате чего обе пары рожков оказываются здесь направленными вперед; их взаимное сближение под-

держивает в этом месте необходимую устойчивость этих частей. Вследствие этого гиостернальные и эпистернальная кости, в свою очередь, продвинуты вперед больше, чем обычно, ибо они вынуждены следовать за цератогиальными при различных перемещениях последних и отыскивать для себя сочленовные полости повсюду, где их удается найти. Но было бы бесполезно, если бы удивительная предусмотрительность [природы] переместила вперед средство для поддержки отростков грудины (annexes sternales), если бы, будучи полностью лишены этого широкого щита птиц (непарной энтостернальной кости, несущей эти отростки с такой легкостью), они не встретили бы позади, на другом конце, костей, не менее пригодных, чем цератогиальные кости. Здесь имеются кости, соответствующие этим последним, столь же необходимые и справедливо приравниваемые по значению к этим элементам организации. Такими совершенно аналогичными по своей роли костями являются шиловидные кости.

В самом деле, шиловидные кости являются частью височного крыла, поскольку они иногда вплотную прилегают к нему внутри или проходят через него насквозь, выявляя снаружи отрезок между своими четырьмя главными частями (скуловой, височной, caisse и барабанной костью). Это плотные, несколько удлиненные кости, которые тем прочнее прикрепляют отростки грудины к черепу и все прочие части аппарата грудины, чем искуснее они размещены между частями височного крыла.

§ IV. СРАВНЕНИЕ ГИОИДОВ, РАССМОТРЕННЫХ РАНЕЕ

Мы спустились со ступени, занимаемой млекопитающими и, минуя, птиц, пришли наконец к рассмотрению шиловидных рожек рыб; вернемся теперь назад и, следуя тем же путем, но в обратном направлении, посмотрим еще раз, какие функции выполняют эти рожки у теплокровных животных.

Компактному, сложному и тяжеловесному аппарату, каким является дыхательный орган рыб, у птиц соответствуют очень тонкие, гораздо проще устроенные воздушно легкие части. Язык, низведенный у них до довольно тонкого хряща, не нуждается в обязательной опоре в виде костного основания. То же относится к гортани, не менее легкой, поддающейся самым слабым мышечным усилиям; таким образом, гиоидный аппарат можно было бы без малейшего ущерба изъять из организации птиц. Однако он все же существует в своей совокупности, хотя не играет никакой роли для поддержания жизни; он существует потому, что гиоидные кости, элементы первостепенного значения и абсолютно необходимые в организации рыб, естественно, обладают тенденцией вновь появляться

и неизменно воспроизводятся у всех существ, к которым применимы те же соображения, у существ, заключенных в тех же определенных пределах и построенных по этому же типу.

Вследствие того, что гиоидный аппарат встречается у птиц только как своего рода напоминание, воспроизводящее черты организации, доведенной в других группах до максимума своего развития, он независимо от своего объема, характеризуется меньшей полезностью и попадает в категорию так называемых рудиментарных органов. Гиоиды птиц в самом деле не являются более проявлениями постоянных, необходимых условий, вытекающих из самой их сущности, но это лишь как бы рабы, подчиненные модификациям, происходящим по соседству с ними, всегда готовые перейти к новому чуждому виду обслуживания; они могут входить в состав новых сочетаний, а в некоторых случаях даже покидать свой первичный общий ствол.

В предыдущем изложении я привел главные соображения, относящиеся к гиоидному аппарату птиц; я мог бы расширить эту тему и указать много других вариантов. Однако эти детали из области зоологической анатомии были бы неуместными в этом трактате по общей анатомии.

Чтобы убедиться в том, что шиловидные рожки являются рудиментарными костями, достаточно обратиться к их внешнему виду. Тонкие, гибкие и нитевидные кости, обладающие еще некоторой длиной, чтобы меньше захватывать соседние части, оказываются приподнятыми и располагаются позади затылочных костей; однако они только приближены, но не сочленены с ними. Из четырех поверхностей, в равной мере пригодных для сочленения, представляемых цератогиальной костью у рыб, у птиц эту функцию сохраняет только одна, а именно поверхность, связывающая эту кость с гиоидной цепью. Остальные поверхности лишены контактов с грудиной, так как она расположена у птиц на большом расстоянии от выдвинутых вперед частей легочного аппарата, от гортани и от ее костного аппарата. Таким образом, у птиц цератогиальная кость уже лишена своих общих функций и превращается в рудиментарный орган.

Несмотря на все эти различия, мы тем не менее вынуждены признать, что гиоид птиц построен по тому же образцу, как у рыб: у всех этих яйцеродных животных мы находим ту же картину, в сущности сам гиоид подвергается меньшим изменениям, нежели элементы, находящиеся по соседству с ним и которые в одних случаях включают его в свой состав, в других — обеспечивают себя другой опорой.

Гиоид млекопитающих настолько сильно отличается от гиоида других позвоночных животных, что в нем невозможно найти характерных черт класса. Очень мясистый и, следовательно, обладающий большим весом язык млекопитающих не мог бы удовлетвориться простой стреловидной

косточкой, которая едва укреплена на своем стволе. Его кости, глоссогиальные рожки — задние или щитовидные — всегда представлены двумя разобщенными параллельными костями, имеющими почти постоянные размеры. Они образуют опору для языка, тем более прочную, чем больше в этом принимает участие мощная кость, само тело гиоида или базигиальная кость. Эти три кости образуют сообща очень прочную особую кость подковообразной формы, всегда расположенную поперечно таким образом, что она поддерживает язык с одной стороны и несет гортань — с другой.

Здесь имеет место своего рода заимствование и обмен. В самом деле, мы должны вспомнить, что в результате продольного положения внутренней цепи костей гиоида язык птиц поддерживается исключительно глоссогиальными костями, а их гортань — только хвостовой частью (конечным отрезком) базигиальной кости. Поскольку у млекопитающих это положение изменилось и из продольного стало поперечным, все части взаимно помогают друг другу. Таким образом, язык делит с гортанью помощь и опору, доставляемые ему глоссогиальными костями: гортань, со своей стороны, уступает языку часть преимуществ, приобретаемых ею от базигиальной кости.

Млекопитающие отличаются друг от друга длиной головы: чем более вытянута в длину их морда, тем больше их ротовая полость и тем больше язык, заполняющий ее полностью. Он становится настолько объемистым и тяжелым, что его воздействие на гиоид могло бы поставить под угрозу существование последнего, однако возможность этого предусмотрена.

Какое существует средство для этого? Такое же, как и в другом каком-либо классе, где наблюдают аналогичные условия. И вот мы видим, что у рыб для причленения гиоида и придатков грудины к голове череп, начиная с середины височного крыла, образовал кость на ножке, аналог которой в остеологии человека получил название шиловидного отростка. Эта кость существует у всех млекопитающих, но не имеет характера отростка; она занимает определенное место и представлена костью sui generis, которая растет одновременно с ростом нижних челюстных костей и первым назначением которой является закрывание внутрь максиллярных ветвей ротовой полости.

Без придатков грудины, сделавших необходимым ее образование у рыб, она является лишь бесполезной ножкой. В организации птиц эта свободная кость смогла образовать один из элементов квадратной кости; будучи там связана с cadre du tympan, она не является, однако, ни той, ни другой из них, а совершенно новым образованием, костью, все значение и удивительные свойства которой не были достаточно оценены. Это можно сравнить с результатом химической реакции, при которой соединение

кислоты с землистым основанием дает продукт, совершенно не похожий на составные части, из которых он образовался.

Квадратная кость отнюдь не является неотъемлемой частью организации млекопитающих; у них представлена каждая из ее составных частей, но в качестве самостоятельных костей, как у рыб; обе эти части расположены по соседству, но каждая сохраняет свою первоначальную функцию. У шиловидной кости рыб лишь один из ее концов связан с крылом височной кости; так же обстоит дело у млекопитающих.

Эта кость черепа, имеющая форму ножки, на другом своем конце ни с чем не сочленена, но каждому ясно, что когда язык становится слишком тяжелым для слабоподвижной базигиальной кости, то именно квадратная кость служит для удлинения гиоидной цепи. В связи с этим она, вероятно, увеличивается в длину, в то же время передние рожки растут, направляясь ей навстречу. Таким образом, шиловидный отросток выполняет у млекопитающих такие же функции, как у рыб, т. е. он служит у них для прикрепления гиоида к черепу таким же образом. Наконец, он является кольцом, которое подвешивает гиоид к черепу.

Но существуют ли среди млекопитающих виды, у которых язык мало развит и для которых было бы безразличным, если бы гиоид остался свободно лежащим в мышцах, а это усилие природы не было бы ими использовано? Каждая вещь возвращается, по-видимому, к своей первоначальной основе: шиловидный отросток к черепу, а передние рожки к телу гиоида, или, вернее сказать, эти костные части являются у млекопитающих только рудиментарными частями.

Таков гиоид у человека: этот обзор является его историей. Вот объяснение крайне ничтожных размеров шиловидных рожков, ставших у человека наиболее короткой из двух пар, вот причина того, что эти косточки не играют здесь существенной роли.

§ V. О ГИОИДЕ ЧЕЛОВЕКА

Не будем ограничиваться только этими размышлениями, но пойдем дальше, чем это было сделано по отношению к этой форме организации, и постараемся отдать себе отчет в том, что могло обусловить тот вид аномалии, который стал в конечном итоге отличительным признаком гиоида человека, ибо, я должен признать это, может показаться несколько странным, что мы исходим из этого отдельного факта, чтобы подняться до высоких идей, порождаемых в нас гиоидом, рассматриваемом в самом широком его значении. Мы приходим к признанию того, что наша отправная точка представляет собой исключение из правила.

Однако вывод этот может поразить только людей, изучающих исключительно анатомию человека и привыкших делать из своих познаний,

приобретенных в этой области, основу для своих медицинских теорий. Ибо для натуралиста, видящего и воспринимающего под углом зрения единства всю совокупность существ, столь близких к млекопитающим, человек представляется лишь одним из видов этого огромного сообщества. Натуралист на самом деле исследует то, что является общим для наибольшего числа существ одного и того же класса, и рассматривает это единство как главное условие и необходимую цель природы, одновременно отмечая все то, что отдаляется от плана природы и что он обозначает как отклонение от нормы.

Именно таким образом, как мы это уже установили выше, тип классического гиоида для млекопитающего — это цепь, простирающаяся от одной височной кости до другой. Таков гиоид у хищников, жвачных и толстокожих, таков он и у большинства животных с млечными железами.

Сфероидальный череп человека, ширина затылочной области, короткие челюсти и главным образом вертикальное положение тела видоизменили все отношения и повлекли за собой смещение гиоидной цепи у человека. Цепь прерывается с одной и с другой стороны там, где заканчиваются малые рожки, т. е. у апогиальной кости, которая, несмотря на ее рудиментарное состояние и крайне малый размер, обладает такими же сочленовными поверхностями и подвержена таким же превращениям, как, например, апогиальная кость быка, где размер этой косточки делает подобные результаты необходимыми.

Это кольцо вызывало необходимость появления тех костей гиоида, которые я назвал цератогиальной костью, но эта кость отсутствует или, во всяком случае, не проявляется с первого взгляда. Отсутствует. . .— сказали мы. Но это противоречило бы теории аналогий. Цератогиальная кость имеется у всех прочих млекопитающих; она существует также у человека. Составленное мной о ней мнение опирается не только на простое предчувствие — для меня это факт, проверенный наблюдением, факт, реально указываемый теорией аналогов.

После этого указания остается пойти по единственно доступному пути, ибо внимание направлено на строго определенную область, на линию, идущую от тела гиоида к отростку.

Я не мог игнорировать этот совет, преподанный мне самой теорией аналогов, и отправился с этим сложившимся намерением и верой в это свое предчувствие в Анатомический театр доктора Серра. Этот ученый анатом охотно согласился оказать мне содействие своими познаниями и предоставил в мое распоряжение все необходимые препараты. Он был столь любезен, что лично руководил исследованиями, связанными с моей темой.

Сабатье, описывая маленькие рожки гиоида у молодых животных, считал, что они состоят из многих одинаковых зерен, расположенных

наподобие четок [3]. Мы не обнаружили здесь множественности упомянутых выше частей. Идя дальше в направлении, указываемом нам теорией аналогов, мы нашли другой конец цепи, известный под названием шиловидного отростка.

Сравнительная анатомия поставила вне всякого сомнения то, что этот отросток, рассматривавшийся вначале как простой, представляет собой у некоторых млекопитающих самостоятельную кость, обособленную от черепа и связанную более тесными отношениями с гиоидными аппаратами.

Поскольку шиловидная кость является последней косточкой гиоидной цепи, мы уже стали отчаиваться найти промежуточное кольцо — *цератогиальную кость*, когда я обратил, наконец, внимание на то, что сама шиловидная кость представляет собой у человека сложную кость и что рассматриваемая до сих пор как кость, не имеющая никакого значения, как простой фрагмент черепа, в действительности является сложной костью, в которой можно отличить элементы двух отдельных костей: *шиловидной* в собственном смысле слова и *цератогиальной*.

Первым объектом этих моих исследований был гиоид 54-летнего мужчины, прикрепленный к черепу при помощи одной только очень короткой связки. Этот гиоид полностью удовлетворил целям моих исследований, так как первая его половина явно соответствовала шиловидной кости, а вторая — цератогиальной. Изображение их я привел на табл. IV, *42*.

Позднее мы узнали, что Монро [4] было известно это подразделение шиловидного отростка и что он различал в последнем даже три части. Я старался найти пример, который подтверждал бы это наблюдение, и нашел его в черепе, недавно привезенном из Тенерифа господином Делаландом-сыном. В нем можно было отличить три отдельные части, из которых последняя короче двух других. Я хотел запечатлеть этот пример, и воспроизвел его в моих таблицах под № *40*.

Между тем это не было обстоятельством, отвечающим данным аналогии, и я не мог остановиться на мысли отбросить все то, в чем оно противоречило учению об аналогах в вопросе о влиянии одомашнения на организацию. Мы с г. Серром продолжали наши исследования, благодаря которым мы получили препарат, воспроизведенный под № *32*.

В новой модификации, которую мы наблюдали в черепе очень пожилой женщины, собственно шиловидный отросток, или стилгиальная кость, представлял собой очень крепкую мощную кость длиной в 12 *мм*; цера-

---

[3] «Traité complet d'anatomie», t. 1, p. 88.

[4] Шиловидный отросток обыкновенно не подвергается полному окостенению даже у взрослых особей, но остается сухожилием у своего основания. Иногда он состоит из 2—3 частей. Монро. Перевод г. Сю, стр. 60.

тогиальная кость, которой оканчивается длинный шиловидный отросток, образующийся путем соединения этих двух костей, был представлен более короткой, более тонкой, округленной и гладкой костью, настолько хрупкой консистенции, что ее полное окостенение, по-видимому, было недавнего происхождения. Эти кости разделял хрящ длиной в семь миллиметров. Я весьма внимательно исследовал структуру этого хряща и заметил, что он усеян костными грануляциями, особенно многочисленными на стороне цератогиальной кости. Нет сомнения в том, что если бы окостенение пошло дальше, то весь этот промежуточный хрящ, уже наполовину преобразованный в кость, в конечном итоге окончательно отвердел и привел бы к образованию третьей кости, напоминающей среднюю косточку, которую я обозначил на рис. *40* буквой *о*. Эта третья кость, описанная Монро и обнаруженная мной в черепе, полученном из катакомб Тенерифа, является, следовательно, возрастным образованием, которым нельзя оперировать для противопоставления этих наблюдений тем общим данным, к которым я пришел.

Желая прийти к более точному и более удовлетворяющему объяснению, я еще раз подверг тщательному изучению длинную шиловидную кость тенерифского черепа. Теория аналогов указывает не на три, но всего на две кости.

Руководствуясь этим предчувствием, я заметил, что средняя кость *о* оказывается не чем иным, как уплотненным сухожилием, совершенно непохожим на кость. Оба ее конца непрозрачны, а сама кость полупрозрачна и состоит из ткани, имеющей совершенно иную структуру; отсюда можно прийти к выводу, что затвердение связок и хрящей в старческом возрасте, приписываемое до сих пор прогрессирующему окостенению, могло быть обусловлено процессом, совершенно отличным от того, путем которого формируется и растет кость в молодом возрасте.

Как бы то ни было, это наблюдение дает ключ к пониманию всех вариантов шиловидных отростков придатка, которые непродуманно считали связанными со случайными явлениями.

Иногда череп в результате мацерации оказывается лишенным шиловидного отростка; это бывает, когда он соединяется с вагинальным отростком при помощи сухожилий, как в экземпляре № *42*; иногда шиловидный отросток образует лишь кость среднего размера, как в примере № *32*, и только цератогиальная кость остается затерявшейся и лишенной всякого значения среди мягких частей; иногда, наконец, шиловидный отросток поражает своей исключительной длиной, как в примере № *40*, что происходит благодаря превращению шило-цератогиальной связки в плотное и компактное тело и при посредстве промежуточной кости *о*, в результате соединения и слияния трех костей, из которых состоит шиловидный отросток.

Теперь следовало бы отметить, что все эти факты не являются результатом простой случайности: если мы считаем обоснованным относить шиловидный отросток к придаткам гиоида, надлежало бы исследовать, не обусловлены ли все наблюдавшиеся до сих пор видоизменения этой кости различными состояниями [человеческого] общества, а также характером использования голосового органа каждым человеком в соответствии с его общественным положением. Я ограничиваюсь беглым упоминанием об этой зависимости, ибо мое положение лишает меня возможности проследить ее на отдельных примерах. Все кости, из которых состоит гиоидный аппарат млекопитающих, шиловидные рожки сведены у него к нулю в том смысле, что они не образуют непрерывной цепи от одной височной кости к другой [5].

---

[5] *Наблюдение, служащее дополнением к тексту, приведенному выше.*

Г. доктор Серр, как профессор анатомии человека и лицо, возглавляющее анатомические работы, проводимые в госпиталях, проверил на многочисленных вскрытиях, произведенных им самим, а также под его руководством, ряд общих положений, высказанных мной. Этот ученый проявляет полную готовность оказывать мне содействие в моих исследованиях, доказывая этим уважение, которое он питает к моим новым взглядам. Ознакомившись в свое время с моими мемуарами о грудине, он с большим интересом отнесся к одному высказанному мной там положению. Рассматривая на стр. 130 возможность существования двух видов грудины у человека, я утверждаю следующий основной принцип: всякий органический комплекс, утрачивающий у некоторых индивидов свое привычное для данного вида состояние, приобретает некую установившуюся модификацию, характерную для другого подтипа.

Когда я совместно с г. д-ром Серром пытался найти у человека части, которые у всех других млекопитающих неизменно образуют гиоидную цепь, простирающуюся у всех других млекопитающих от одной височной кости до другой, мы оба были убеждены, что, сколь бесплодными ни оказались бы наши первые исследования, нам не следовало руководствоваться наблюдениями, сделанными в этой области до сих пор. Монро установил, что шиловидный отросток отличается довольно большой изменчивостью, а теория аналогов позволяла думать, что в тех случаях, когда окостенение гиоидного аппарата распространялось у некоторых индивидуумов дальше, чем обычно удается обнаружить, происходило смыкание концов цепи и окостенение становилось непрерывным от одной височной кости до другой.

Так как мы углубились в изучение этой идеи, г. Серр вспомнил, что ему уже довелось когда-то видеть подобный аппарат. Просмотрев свои записки, он убедился, что этот факт действительно имел место. Через несколько дней после этого открытия г. Серр пришел ко мне специально для того, чтобы заверить меня, что он не замедлит предоставить мне пример [гиоида], которым я смогу воспользоваться в качестве нового подтверждения моей теории.

Мне недолго пришлось ждать исполнения этого обещания; мой ученый собрат действительно прислал мне образец гиоида, изображение которого я успел включить в мою таблицу (см. табл. IV, *87*).

Гиоид человека, представленный на этом анатомическом препарате, мы уже не расценивали, соответственно принятым до сих пор взглядам, как редкий случай организации человека, как уродство, при рассмотрении которого ограничивались простым описанием необычного объединения маленьких рожков с черепом при по-

Они существуют там лишь в аспекте философии анатомии, как бы для того, чтобы напомнить некоторыми своими рудиментами о тех частях, которые так отчетливо выражены и так существенно необходимы в других группах, и как бы для того, чтобы удовлетворить в некотором роде

мощи шиловидного отростка, а также установлением другой странности, а именно того факта, что малые рожки стали непомерно большими.

Натуралист, склонный, благодаря исследованию аналогий, рассматривать эти отклоняющиеся от нормы случаи под философским углом зрения, считает их исчезающей аномалией; мало того, по его мнению, это лишь новое доказательство того, что исключение из правила, если привычное состояние не встречается больше у того же вида, утрачивает свой характер исключения и переходит к условиям, свойственным всем родственным видам.

И действительно, костное образование, приведенное на моей табл. IV под *87*, вместо того, чтобы изображать шиловидные рожки уменьшившимися и рудиментарными, какими они сделались у человека в результате вертикального положения его тела, представляет их, во всяком случае с одной стороны, восстанавливающими гиоидную цепь, которую мы видели у всех млекопитающих, цепь, простирающуюся от одной височной кости до другой. Эта цепь воспроизведена здесь со всеми ее признаками как у коготных, могу добавить, даже с теми признаками, которые показывают относительные пропорции этих частей. В этом легко убедиться путем сравнения этого примера с аналогичными частями гиоидного аппарата кошки (см. рис. *35*).

Шиловидная кость рассматриваемого объекта представляет собой длинную, плотную и большую кость; трудно даже представить себе, что она может быть более массивной, ее шероховатая поверхность и своего рода скрученность придают ей весьма своеобразный вид. Две другие части цепи: цератогиальная и апогиальная — это две длинные, менее крупные, прямые, гладкие кости, вздутые на обоих концах. Апогиальная кость, обычно составляющая передний рог и являющаяся меньшей из двух (по размеру и по форме она приближается к сезамоидной кости), в данном случае на четверть длиннее, чем цератогиальная. Эти косточки имеют такой вид, как будто они лишь недавно слились; то же имеет место в отношении стилоида и вагинального отростка, несмотря на то, что человек, у которого был извлечен этот гиоид, умер в возрасте 56 лет. Помимо того, продолжениями цепи служили волокнистые придатки, очень гибкие и простирающиеся от шиловидной кости к цератогиальной и от апогиальной к телу гиоида.

Глоссогиальные кости, иначе щитовидные рожки, уменьшились и сделались весьма режущими благодаря острому краю, в особенности с левой стороны. Другой интересной особенностью этих костей служит их более широкое расхождение, определяемое углом в 45°, тогда как обычно эти ветви являются почти параллельными.

Тело гиоида, или базигиальная кость, отличалась очень значительными размерами. Ямка, образованная изгибом срединной пластинки, во многих отношениях напоминала по форме соответствующую часть у американских обезьян. Когда это углубление достигает предельного размера, оно превращается в обширный карман обезьян-ревунов.

История развития органов учит, что кости приобретают необычайные размеры только при очень сильном упражнении прикрепляющихся к ним мышц. На основании этого я предположил, что размеры имевшегося в моем распоряжении гиоида могли зависеть от профессии индивидуума, из трупа которого данная косточка была извлечена. Я обратился к г. Серру с просьбой установить по книгам записей госпиталей,

потребность природы выводить все из одного единого типа. Тем не менее захиревшие и рудиментарные остатки этих органов вполне различимы, и если имеет место смещение частей, когда одна часть приближается к черепу, а другая сосредоточивается на теле гиоида, то это редко распространено у многих яйцеродных, и единственное исключение представляет человек.

К тому же именно противоположный результат нам показался бы необыкновенным, ибо всегда каждая аномалия сохраняет в себе черты типичного состояния. Так, например, летучие мыши, обитающие, подобно птицам, в воздушной стихии, и китообразные, живущие вместе с рыбами в обширном океане, приспособились к новому роду движения, столь резко отличающемуся от способов передвижения их сородичей-млекопитающих только путем чрезвычайной своеобразной модификации их передних конечностей.

не принадлежал ли посланный мне гиоид уличному продавцу. Ниже я привожу его ответ.

«Человек, шиловидный отросток которого я вам передал, был старьевщиком; он умер от горловой чахотки — болезни, весьма распространенной среди этой категории торговцев».

Этот ответ доказал мне, что я не заблуждаюсь в своем предположении.

У субъекта, о котором идет речь, стилоидная цепь была полностью представлена только с правой стороны; слева можно было обнаружить лишь обычное расположение элементов: часть их была присоединена к черепу, другая к гиоиду. Апогиальная кость, хотя и вдвое большая, чем в обычном случае, по длине составляла лишь третью часть своей одноименной, а (с другой стороны) стилоидный отросток был длиннее всех тех, какие мне когда-либо удалось наблюдать. Он состоял из трех частей: стилоида, слившегося с костями черепа, цератогиальной кости, составляющей его концевую часть, и средней части, представляющей собой не что иное, как связку, скорее отвердевшую, чем окостеневшую. Выше я объяснил, как это происходит. Я не предполагал, что мне придется воспроизводить эту часть гиоидного аппарата у объекта моего последнего наблюдения; рис. *40*, выполненный с черепа, привезенного из Тенерифа, представляет почти точную копию его.

Можно думать, что устройство, обнаруженное вышеупомянутым примером, уже давно должно было быть замечено и послужить предметом исследования, ибо на него легко было обратить внимание как благодаря расположению костных грануляций, неоднократно виденных Биша на поверхности стилогиоидной связки, так и по единообразному строению гиоидов у млекопитающих.

Поскольку подобные случаи непрерывно повторяются, вполне вероятно, что еще до того, как интересующие нас здесь привычки были признаны номенклатурой, такие случаи не раз описывались, уже частично были опубликованы. Так, мне удалось узнать, что Евстахий воспроизвел на 47-й и последней странице своего труда (см. рис. *14 и 15*) два гиоида, передние рожки которых вдвое длиннее задних. Тем не менее они продолжали сохранять прежние наименования; часть гиоидной цепи в конечном итоге признали малыми рожками, а другую рассматривали как продолжение черепа.

В настоящее время я убежден, что мой способ рассмотрения вопроса, позволяющий связать гиоид человека с аналогичными частями всех других позвоночных жи-

И хотя отклонения от первичного и классического типа могут быть очень значительны, это отклонение не заходит так далеко, чтобы нельзя было узнать их происхождение и принадлежность этих животных к определенному классу: их передняя конечность превращается в крыло или плавник, не воспроизводя особенностей структуры и сочетания, являющихся отличительными признаками крыла птицы и плавника рыбы.

§ VI. О НЕКОТОРЫХ ГИОИДАХ В ЧАСТНОСТИ

Мы можем предвидеть, что неодинаковое положение людей, живущих в различных социальных условиях, могло оказать известное влияние на их гиоид, модифицируя его составные части и представляя их в виде не поддающихся подчас объяснению вариантов [6]. Прослеживая превра-

---

вотных, отныне будет признан более правильным, нежели все те объяснения, которые до сих пор приводились в руководствах по анатомии человека.

Считаю полезным ознакомить с приведенными ниже размерами двух гиоидов человека, воспроизведенных в моих таблицах:

Размеры в миллиметрах частей двух гиоидов человека, воспроизведенные в табл. 4

под №№	41	87
Ширина правой глоссогиальной кости	26	32
» левой	27	27
» правого шиловидного рожка	50	78
» правой апогиальной кости	3	21
» » цератогиальной кости	18	17
» » шиловидной кости	22	35
» левой шиловидно-цератогиальной связки	5	5
» левой апогиальной кости	3	7
» » цератогиальной кости	7	6
» » шиловидно-цератогиальной уплотненной связки	16	20
» » шилогиальной кости	16	15
» » базигиальной кости	20	24
» » концевого отдела базигиальной кости	3	1
» базигиальной кости	9	12
Расхождение концов глоссогиальных костей	35	50

«Все это патологические случаи, — утверждает, возражая мне, г. де Бленвиль, — и они так часто встречаются!» Придавать такой смысл приведенному мной наблюдению над гиоидом человека, изображенном на рис. *87*, — это значит отнести его к области воображения. . . Но был ли я правильно понят? Постараюсь точнее выразить свою мысль.

Для того чтобы человеческий род не оказался в отношении гиоида в положении, отличающемся от нормального для других млекопитающих, следовало бы, чтобы шиловидные рожки состояли из трех частей. Я демонстрирую их у всех индивидуумов. Однако у человека вертикальное положение тела повлекло за собой опускание и даль-

щения этого аппарата у животных одного и того же класса, мы можем иллюстрировать это положение и установить реальные причины этих изменений, особенно если будем наблюдать, насколько они подвержены малейшим воздействиям у диких видов, ибо привычки этих последних характеризуются большим единообразием.

Чтобы сделать это, следует прежде всего иметь в виду, что гиоид нельзя рассматривать только как один из элементов голосового органа: к глоссогиальным костям, или щитовидным рожкам, — единственным костям, обслуживающим язык, это больше применимо. В самом деле, действительная — основная функция этого аппарата заключается в том, чтобы быть костным остовом и прочной опорой для органов глотания. Если это так, то мы должны ожидать, что встретим более однородный гиоид у животных, питающихся каким-либо определенным родом пищи.

Рассмотрим прежде всего гиоид у хищников, где он, как мне кажется, лучше всего отвечает представлению, составленному мной о гиоиде млекопитающих вообще, в особенности о его непарной средней части или базигиальной кости. Череп кошки тем шире, чем он короче в направлении спереди назад. Ее гиоид (см. табл. IV, *35*), по крайней мере первая часть его аппарата, благодаря расхождению максиллярных ветвей, становится более приспособленным и простирается в поперечном направлении во всю ширину, допускаемую этим расположением. Базигиальная кость действительно представляет собой сильно удлиненную кость; в то же время она тонкая и имеет на всем протяжении одинаковый диаметр. Отростки к центру здесь совершенно отсутствуют.

нейшее удаление от черепа центральной части гиоидного аппарата; в результате этого образовалось соответственно большее расстояние между этой точкой и височной костью; поскольку костное вещество, отлагающееся в этом месте, образуется не из неисчерпаемого источника, то упомянутые кости не получают достаточного питания и не вырастают в длину настолько, чтобы они могли образовать непрерывную цепь. Шилогиоидная связка заменяет эту цепь; впрочем, в формировании последней участвуют также три костных ядра, которые в дальнейшем рассасываются. Стилогиальная кость, расположенная на одном конце, сочленяется с черепом посредством диартроза или синартроза, апогиальная кость — на другом конце — становится тем, что принято называть малыми рожками; находящаяся в середине цератогианальная кость, которую обычно вообще принято было игнорировать, либо остается подвижной, будучи подвешена к гиоидной связке, или там, где она нуждается в более прочной опоре, находит таковую, сливаясь со стилогиальной костью.

В исключительных случаях (см. рис. *37*, табл. IV) природа, использовав максимум своих средств, производит лишь своего рода восстановление за счет некоторых соседних костей, вероятно, путем своего рода заимствования их материалов и вызывая тем самым их истощение. То, что некоторые считают патологическим отклонением, я рассматриваю как результат нормального созидательного процесса, правда, результат обычно несовершенный вследствие случайности, впрочем, весьма значительной.

Прослеживая образование гиоида у зародыша, я заметил, что он имеет максимальную ширину и обычное строение. Первоначально он состоит из двух или трех частей, которые, не отклоняясь ни вправо, ни влево, растут бок о бок, затем соединяются и сливаются. Таковы две косточки, описание которых мы привели при рассмотрении птиц, но у последних максиллярные ветви слишком приближены друг к другу, чтобы эти две костные точки могли с момента их формирования расти и вытягиваться в поперечном направлении. Не встречая этих препятствий у хищников, эти косточки пользуются возможностями, которые они здесь получают, и развиваются на той же линии в другом направлении, подобно тому, как при тех же условиях это происходит также с костями грудины.

Мне ничего не остается сказать о щитовидных и шиловидных рожках, имеющих обычные размеры. Наша таблица, рис. *35*, иллюстрирует способ соединения глоссогиальных костей с щитовидным хрящом и хорошо выявляет отношения всех этих частей, за исключением того, что весь рисунок в целом отличается тем неудобством, что имеет обратное положение.

Если в качестве второго примера мы обратимся к гиоиду, находящемуся в совершенно противоположных условиях, мы еще отчетливее обнаружим там цели и средства природы.

Такой пример нам дает лошадь. Существует мало млекопитающих, имеющих голову более длинную, но при этом более узкую у своего основания, чем у лошади. Эти условия характерны и для гиоида лошади.

Длина шиловидного отростка прямо пропорциональна глубине глотки; прочие части шиловидных ветвей, лишенные сбоку необходимого пространства для их развертывания, сведены к очень незначительным размерам; одна из них — цератогиальная кость настолько мала, что имеет вид сезамовидной косточки. Она напоминает также сустав или шарнирную ось, поскольку обеспечивает опору своим двум крайним костям или же благоприятствует колебательному движению.

Это назначение не настолько необходимо, чтобы без него нельзя было обойтись. В моем распоряжении сейчас имеются два гиоида, принадлежащие лошади в возрасте двадцати лет; в одном из них цератогиальная кость была столь же свободной и подвижной, как у молодых особей, когда соединялась с другой и сливалась с апогиальной.

Тело гиоида еще сильнее подвержено действию сопротивления со стороны стенок обеих нижних челюстей, оно по необходимости развивается внутри этих непреодолимых преград, и тогда костное вещество, со своей стороны, под влиянием этих препятствий выделяется из питательного флюида в определенной пропорции, соответственно количеству молекул крови. В отличие от других млекопитающих, у которых костное вещество под влиянием импульса движется вправо и влево, в данном случае оно отклоняется от своего пути; таким образом, стоящие перед ним препятст-

вия приводят к закономерным последствиям: скопляясь в области середины базигиальной кости, оно образует длинный отросток, который у молодых лошадей состоит из двух частей (см. табл. IV, *33*, буквы *е* и *и*).

Итак, рассматриваемый пример воспроизводит устройство, являющееся обязательным компонентом органической системы рыб. Это новое доказательство закона, приведенного нами выше, который гласит, что животное выходит из рамок, присущих его сородичам, лишь при условии его возвращения к обычному устройству и подчинения иным закономерностям, свойственным другому классу животных.

Поняв результаты этих действий и противодействий, нетрудно будет дать правильную оценку тем незначительным отличиям, которые мы находим в гиоиде быка (см. табл. IV, *34*).

У этого животного голова короче, а череп шире, чем у лошади, откуда следует, прежде всего, что шиловидный отросток имеет меньшую *длину*, а глотка меньшую *глубину*, во-вторых, что две другие косточки шиловидных рожков, расположенные сбоку, более благоприятствуют их развитию. Таким образом, здесь уже нет больше частей в рудиментарном состоянии; и так как в этом случае костное вещество, распространяясь беспрепятственно, движется своим естественным путем и не оттекает к отростку базигиальной кости, последняя оказывается гораздо короче и состоит только из бугорка или, в лучшем случае, из очень короткой рукоятки.

Сказанное выше применимо к гиоиду бобра, табл. IV, *43*, изображенному мной для того, чтобы продемонстрировать большой центральный отросток; я имел возможность показать только три главные кости языка, т. е. базигиальную и глоссогиальные. Можно заметить, насколько эти кости плотны и компактны. Отсюда я делаю вывод, что шиловидные рожки тонки и хрупки, во всяком случае я предполагаю это, ибо мне не удалось обнаружить их у объекта, которым я пользовался, и у меня не было другого случая их наблюдать.

Я отнюдь не претендую на то, чтобы дать подробный сравнительный обзор всех модификаций гиоида, встречающихся в различных (систематических) подразделениях каждого класса: анатомам животных надлежит собрать и описать полученные результаты. Большая часть этих деталей уже изложена в 18-й лекции «Anatomie comparée», том 3, стр. 226 и следующих. В настоящей главе в мою задачу входило лишь объяснить приведенные мной примеры, выбранные среди самых различных объектов. Я закончу этот раздел только после того, как опишу разнообразные формы гиоида у млекопитающих, а именно у тех родов, где их своеобразие ведет к не менее неправильным формам гиоидов рептилий [7]. Таковы, если огра-

[7] Я работаю сейчас над вопросом о том, каким образом *условия, установленные для яйцеродных вообще, могут быть применимы к различным формам строения гоиоидов у рептилий*. С гиоидом у последних дело обстоит так же, как с грудиной: гиоид еще

ничиться только одним примером, гиоиды муравьеда и кенгуру; у первого передние ветви, тело и задние ветви образуют три ряда частей, которые, будучи расположены полукругом, образуют в общей сложности щит, подобный щитовидному хрящу; у второго, обладающего противоположной организацией, весь гиоид состоит из уплощенных широких костей: ветви образуют с каждой стороны два разветвления, опирающиеся на край базигиальной кости и отличающиеся друг от друга по величине и форме.

Я добавил к моим таблицам рисунки гиоида млекопитающего и птицы (в молодом и в пожилом возрасте). Эти рисунки показывают, как каждая кость начинается в центре с маленькой зоны, которая затем постепенно расширяется и соединяется с другими костями того же аппарата. Можно заметить (табл. IV рис. *34* bis, изображающий гиоид теленка) первичное ядро базигиальной и в особенности первичное ядро цератогиальной костей. Однако я воспроизвел эту кость не только для того, чтобы иллюстрировать эту картину, являющуюся общеизвестной, но и для того, чтобы показать, что различия, существующие между хрящевыми зонами, границы этих «матриц» очерчены таким образом, чтобы видно было, что костное ядро формируется только в их центре.

На табл. IV, рис. *45*, изображающий гиоид молодой утки, представляет такой же интерес. Сравнивая его составные части с таковыми на табл. IV, *39*, находим, что они сильно отличаются от первых по форме; однако одновременно можно наблюдать, как по мере окостенения одни превращаются в другие.

Урогиальная кость, которая у взрослой утки состоит из частей, слившихся настолько полно, что между ними не остается ни малейшего следа прежних границ, у молодой утки находится в особом состоянии и отличается мягкостью. Я воздерживаюсь обозначить это состояние неопределенным термином хряща, так как обратил внимание на то, что часть, которая должна превратиться из хрящевого состояния в костное, отличается по характеру ткани от части, образующей свободный конец, части, действительно являющейся хрящевой и не теряющей своего первоначального характера.

§ VII. ПОСЛЕДНИЕ СООБРАЖЕНИЯ

Не стану останавливаться дальше на этих деталях, которые, сознаю, и так завели меня слишком далеко: ограничусь лишь приведением последнего наблюдения, связанного с выводами, данными в начале этого мемуара.

сильнее варьирует в различных семействах. За неимением подходящих объектов я не могу в настоящее время выполнить исчерпывающего исследования, которого потребовал бы этот вопрос.

Мы видели, каким образом передние или шиловидные рожки, сочленяющиеся у рыб с грудными придатками, видоизменяют цепь у млекопитающих и простираются вплоть до ножки, поддерживающей ее на другом конце.

Наряду с этим фактом приведем соображение такого же порядка, не менее своеобразное и столь же неожиданное. Грудина и грудные ребра отсутствуют у рыб позади костей плеча и оставляют позвоночные ребра без сочленения на одном из их концов; именно такое положение мы находим у большинства. Но в других примерах подобных аномалий нас поражает новая особенность: позвоночные ребра и коракоидные ключицы или только последние продолжаются вплоть до их взаимной встречи, а у Zeus vomer, Centriscus scolopax, Scarus siganus и т. д. они даже образуют настоящую (грудную) клетку. У млекопитающих и птиц они призваны участвовать с костями позвоночного столба в образовании грудной клетки лишь наполовину, и на них падают все обязанности последней, которая, помимо того, представляет лишь видимое сходство с первой и обычно ограничивается ролью покрова для брюшных органов.

КОРОЛЛАРИИ

Материал, содержащийся в этом мемуаре, приводит нас к следующим выводам.

1. Гиоидный аппарат, по существу, одинаков у всех позвоночных животных.

2. Гиоид, вообще говоря, состоит из *девяти* частей [8] у рыб, из *восьми* у птиц и из семи у млекопитающих, не считая шиловидных костей (ossa styloides).

3. Это количественное различие касается только тела гиоида, уплотненного и единственного у млекопитающих, более длинного и двойного у птиц, значительно более крупного и тройного у рыб; у первых он состоит только из базигиальной кости, у вторых — из базигиальной и урогиальной, а у последних — из базигиальной, энтогиальной и урогиальной костей.

4. Эти части прибретают значение необходимых элементов организации и оправдывают себя большой и очевидной полезностью только у рыб; расположенные в ряд в центре жаберных дуг, они образуют там остов второй внутренней грудины.

5. Поперечное положение аппарата и подразделение его на четыре отрезка, рожка или ветви (передние, или щитовидные, и задние, или

[8] Всего из восьми, считая за один элемент передние ветви, соединенные и слившиеся у рыб.

шиловидные) существует только у млекопитающих, ибо у яйцеродных передние ветви, переместившиеся на среднюю линию или чаще всего даже слившиеся между собой, участвуют в качестве первой косточки цепи, составляющей, как мы уже видели, тело гиоида.

6. Передние глоссогиальные ветви участвуют полностью в функциях языка и становятся, таким образом, одним из наиболее эффективных средств органов глотания. Это назначение их определяет место, которое они занимают непосредственно позади неба, и дает им возможность *постоянно* преодолевать часто наблюдаемые попытки их смещения со стороны других гиоидных придатков.

Что касается передних ветвей, то еще одна особенность отличает яйцеродных животных от живородящих: у первых glossohyaux связаны специально и исключительно с языком, тогда как у вторых (млекопитающих), сохраняя ту же функцию, они распространяют свою деятельность и на гортань, поддерживая и этот аппарат.

7. Задние ветви, или шиловидные рожки, характеризуются той единственной неизменной особенностью, что каждый из них состоит из двух частей: cératohyal на крыльях и apohyal в центре.

Расположенные у всех позвоночных животных в один ряд, подобно звеньям одной и той же цепи, они представляют собой у рыб мощные, уплотненные, четырехгранные кости, расположенные при слиянии двух аппаратов, функционирующие на всех своих краях и образующие с подобными им элементами как бы вторую нижнюю челюсть, включенную в первую. (Одновременно они опираются на гиоидную цепь средней линии).

Будучи постоянными элементами одной из наиболее крупных органических структур, они связывают с гиоидом, частью которого являются, придатки грудины, подвешенные и прикрепленные на другом конце к черепу посредством шиловидных рожков; они используют, таким образом, для причленения этих придатков грудины свои боковые поверхности, остающиеся в других случаях без применения, когда их противолежащие поверхности прилегают друг к другу; из этого устройства вытекает, что шиловидные рожки, создавая эту взаимную опору, образуют в центре как бы ось, вокруг которой без всякого сопротивления и даже с большой легкостью осуществляются все глотательные движения.

Эти кости, удлиненные у млекопитающих, образуют поверхность для сочленения только на своих концах и служат лишь для образования другой гиоидной цепи, простирающейся у этих животных от одной височной кости до другой. В состав этой цепи входят базигиальная, являющаяся главным связующпм звеном в центре, и шиловидные кости, служащие для подвешивания и прикрепления ее к черепу.

У птиц, напротив, шиловидные рожки не имеют постоянного и характерного для всего их класса применения. Они представлены здесь длинными,

свободными на одном конце тонкими косточками, как бы блуждающими и без определенного направления; в отношении формы и функции они зачастую варьируют от семейства к семейству.

8. Во всех других случаях гиоидный аппарат образует остов перегородки, полезной одновременно для зева и для преддверия органа дыхания.

9. Следовательно, это — аппарат, достигший максимального развития и эффективности функций у рыб и сведенный к минимуму у птиц; у млекопитающих гиоидный аппарат в том и в другом отношении занимает промежуточное место.

10. Наконец, назначение этого аппарата связано преимущественно с органами глотания у млекоптающих и у птиц и с органами грудной полости у рыб [85].

Этот мемуар, прочитанный мной в форме доклада, вызвал одно замечание. Автор статьи «Млекопитающие, их организация», которая должна была быть опубликована в ближайшем томе «Dictionnaire d'histoire naturelle», издаваемой Детервилем, заявил, что и он, в свою очередь, изучал гиоидный аппарат и пришел к тем же выводам, что и я. Хочу думать, что это было лишь упоминанием о моих исследованиях в деликатной и лестной для меня форме.

Поскольку никому из известных мне лиц этот ученый до сих пор ничего не сообщил о своей статье «Млекопитающие», где его новые взгляды должны были быть изложены, мне непонятно, какое собственно отношение они имеют к моим. У него, наоборот, есть преимущество передо мной, ибо ему известны мои работы о гиоидном аппарте из моего сообщения, сделанного в Академии наук 8 сентября 1817 г.

Именно вследствие этого возражения, когда мне недавно пришлось описывать гиоид человека, изображенный в табл. IV, *87*, я дал описание его в дополнительной заметке, ничего не изменив в тексте, приведенном в моих сообщениях. (Этот документ и предыдущие были представлены мной с пометкой «*ne varietur*» на заседание Академии наук 9 марта 1818 г.)

ЧЕТВЕРТЫЙ МЕМУАР

О внутренних костях груди, способствующих движению окружающего флюида к легочным сосудам и состоящих у животных с воздушным дыханием из гортани, дыхательного горла и бронхов, а у рыб из жаберных дуг, жаберных зубов и хрящевых пластинок жабер [86]

То, что у других не могло вызвать даже сомнения, меня в свете моих предыдущих задач заставило рассматривать это как нерешенный вопрос, на который я должен найти ответ. Я не скрывал от себя опасностей подобного предприятия. Мне придется вступить на путь, полный препятствий, и я слишком хорошо осознал это с самого начала, сразу столкнувшись с трудностью, просто и во всей полноте раскрыть содержание этого нового мемуара.

Говоря о грудной кости и о гиоиде, я уже дал определение большого числа частей, содействующих механизму дыхания; имеются и другие части, размещенные более глубоко; они поддерживают легкие и являются как бы остовом для сосудов этого органа. Таковы кости или хрящи, расположенные непосредственно за гиоидными костями, которые служат, кроме того, доступу флюида, перерабатывающего кровь [87].

Изучение функции и конфигурации этих костей в анатомии человека привело к выводам, которые, безусловно, приложимы только к человеку и к существам, имеющим с ним очень большое сходство. Исходя из этой точки зрения, лишающей тем самым возможности располагать более широким взглядом на вещи при сравнении того же аппарата у всех позвоночных животных, исследователи слишком часто уделяли равное внимание и простым случайностям, и фактам большой значимости. Вместо того чтобы изучить внутреннее строение органа, руководствовались суждениями учреждений, изучающих социальные отношения; так, например, изучение влияния речи на нравственные устои навело на ложное представление о роли гортани и помешало видеть в этом аппарате результат расчленения дыхательного органа.

Именно в этих условиях мне придется обнародовать систему исследований, которая на первый взгляд может показаться парадоксальной, хотя я считаю, что она опирается на истинные принципы физиологии [88]. Мне известно, что дыхательные органы рыб не содержат ни гортани, ни дыхательного горла, ни бронхов; тем не менее я как бы предчувствую,

что все составляющие их части, относящиеся к костной системе, принадлежат к тому же источнику. Некоторые данные мы получим, если будем рассматривать эту систему с более широкой точки зрения и обратим внимание только на ее расположение и основные функции. Не являются ли кости и хрящи, образующие эту систему гиоидов у всех позвоночных опорными, и не обеспечивают ли они всем этим животным средства опоры легочных сосудов?

Эти отношения очевидны, они убедили меня в том, что я не попал в безвыходный лабиринт и обрел надежду свести жаберные дуги рыб к дыхательным путям птиц.

Долго и тщетно я искал путеводную нить; нашел ли я ее сейчас? Ответу на этот вопрос я посвящаю настоящий мемуар.

§ I. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ

Дыхание или окисление венозной крови было бы явлением простым и везде одинаковым, если бы проникновение кислорода в кровеносные сосуды происходило всегда в однородной среде; но так не бывает: вдыхаемый элемент, наоборот, рассеян в двух флюидах, весьма различной природы и плотности. Отсюда следует, что окружающая среда является необходимым условием, определяющим систему дыхательного органа животного; отсюда два способа дыхания и, следовательно, две группы животных, смотря по тому, дышат ли они в воздухе или в воде.

Тем не менее это влияние внешней среды, если оно когда-либо проявлялось, стало причиной нарушения правильности организации, непременно должно было быть заключено в довольно тесные границы: животные должны противопоставить внешней среде некоторые данные, присущие их природе — существование одинаковых материалов, из которых они состоят, и явно выраженную способность взаимного притяжения друг к другу для воспроизведения первоначального типа. Если в этом можно видеть залог действия и противодействия, неизбежно приходишь к убеждению, что такая борьба не могла не завершиться в пользу организации, ибо последняя обладает правами, над коими ничто не может получить перевеса; нарушение этих прав повлекло бы за собой в конечном счете разрушение принципа единства и полный распад целого [89].

Этими соображениями можно было бы руководствоваться при непосредственном наблюдении, но их пришлось бы связать с некоторыми идеями физиологии, а для этого долгое время не было возможности. Наши теории о кислороде насчитывают немного дней, тогда как наблюдения над рыбами можно отнести к самым древним временам цивилизации. Люди очень давно начали заниматься исследованиями в области всего, что могло быть ими использовано для расширения средств питания [90]. По этой причине

на заре существования человеческого общества было обращено внимание на рыб, изучали их жабры, формировалось довольно неопределенное представление об этих органах, последним наугад давались разные названия. Эти названия, переходя из века в век, были, наконец, освящены временем и дали впоследствии возможность предполагать, что они были придуманы для вещей вполне определенных, достоверных и, как мы могли бы сказать сегодня, для вещей, не имеющих себе аналогов.

Однако философское движение науки придало этим практическим знаниям большую обоснованность: от представлений о конкретных вещах люди поднялись до уровня общих взглядов. Дювернуа, размышляя о всех удивительных явлениях, наблюдаемых в жабрах рыб, применяет к ним термин «легкие»; отказавшись от общеупотребительных обозначений, этот великий анатом называет одним и тем же именем все органы, приспособленные для одинаковых функций. И если после него сила привычки заставила вернуться к употребляемым в прошлом названиям, он все же изменил и уточнил их значение в такой мере, что последующие наблюдения над внутренним устройством этих частей обнаружили со всей очевидностью их аналогию с легкими животных, дышащих воздухом; так, появилась статья такой же ясности изложения, как и глубины мысли, которую можно прочитать в 26-й лекции «Anatomie comparée», т. 4, стр. 347 [91].

До цели оставался еще один шаг: следовало распространить на твердые части, поддерживающие легочные сосуды, выводы, сделанные относительно дыхательных органов. Но этому помешало слишком большое различие форм и размеров. Предпочитали приписывать преобладающее значение влиянию окружающего флюида. Воздух, обладающий упругостью, мог распространяться до дна полости и проникать в ее мельчайшие пустоты; как очень большое преимущество рассматривали возможность осуществления важной функции дыхания в центре тела животного и под защитой обручей или грудных ребер.

У животных, дышащих в водной среде, вода не могла идти по тому же пути [как у наземных] и оставаться среди главных внутренних органов, не причиняя им вреда. Малые размеры и хрупкость легочных сосудов не позволили бы им приспособиться к наличию не поддающегося сжатию флюида, обладающего столь непропорционально большим весом по сравнению с самими тяжелыми частями животного. У рыб такое положение вещей привело к перемещению легочного органа к горлу; мы узнаем впоследствии, следовало ли видеть в этом обстоятельстве нежелательную необходимость, сильно ограничившую способности животного.

Одно соображение могло бы предохранить от слишком широкого толкования роли окружающего флюида и показать, что организация животного предоставляет этому действию лишь очень незначительную часть своих материалов. Легкие, способные дышать в воде, т. е. жабры, встре-

чаются не только в одном единственном классе — у рыб, но имеются также у некоторых рептилий и у моллюсков. Существование жабер у любого животного отнюдь не подчиняет себе организацию в целом, жабры являются лишь особой формой существования, простой модификацией одного и того же дыхательного органа, так как все другие части животного соревнуются между собой при полной независимости точного воспроизведения одного из [классов] позвоночных; поскольку природа окружающего флюида приспосабливает, изменяет лишь легочный орган, следовательно, только сама организация [животного] поставляет для этих изменений имеющиеся у нее материалы, независимо от всякого внешнего воздействия. Мы уже видели выше, что закон различия двух типов легочных сосудов был открыт, и поэтому мы пойдем более уверенно к открытию закона упомянутого несходства костей или хрящей, служащих опорой этим сосудам.

Однако недостаточно установить a priori, что какова бы ни была природа дыхательных флюидов, плотные части образуются из одних и тех же материалов и что их двоякий способ существования ограничивается лишь простым различием формы; надлежит показать, каким образом одна форма вытекает из другой, и разъяснить, что при любом положении вещей соотношение частей, их связи и функции остаются неизменными.

Устройство дыхательного аппарата в легких для воздушного дыхания нам известно — это каналы разнообразной формы, сообщающиеся с ротовой полостью, начинающиеся от общего ствола и служащие для проведения окружающего флюида в глубь полости, разделенной на большее или меньшее число ответвлений и снабженной более или менее густой сетью кровеносных сосудов. Мельчайшие особенности, касающиеся этого столь совершенно построенного органа, уже были изучены. Особенно подчеркивали разницу между концевыми и центральными частями, относя их к трем отдельным системам. Этим трем разделам соответственно дали три разных названия: гортань, дыхательное горло и бронхи.

Я ничего не буду повторять из того, что хорошо известно всем — спешу перейти к дыхательному аппарату животных, дышащих в воде, к жаберным дугам, в которых я замечаю сходство с длинными воздухоносными каналами других животных.

§ II. О ЖАБЕРНЫХ ДУГАХ

Что касается жаберных дуг, то меня не может удовлетворить то, что говорится о них в работах ихтиологов.

Жаберные дуги изучали и описывали лишь из-за их влияния in globo в процессе глотания и дыхания. Вот что говорится на эту тему в наиболее значительных трудах, посвященных им.

«Жаберные дуги поддерживают ряды пластинок, на которых расположены легочные сосуды. Они состоят из отдельных частей, число которых непостоянно. Внизу они сочленяются с рядом костей или хрящей, число, форма и расположение которых сильно варьируют у различных рыб; вверху они подвешены то к первым позвонкам, то прикреплены под черепом; в последнем случае они одновременно присоединены к так называемым глоточным костям; другие кости завершают этот аппарат со стороны пищевода» — «Leçons d'anatomie comparée», t. 4, p. 371.

Для выяснения связей жаберных дуг с другими частями и нахождения аналогии между ними и легкими, приспособленными для воздушного дыхания, их следует изучить не только с точки зрения их формы. Вначале я полагал, что число их *неизменно*; в дальнейшем я заметил, что каждая из этих частей имеет особое и постоянное назначение. Одно обстоятельство, свойственное исключительно жабрам, заставило меня изменить точку зрения на жаберный аппарат. Лишь ряды жаберных пластинок подвержены некоторым изменениям: они не всегда ограничиваются поддержкой со стороны своих собственных частей, но иногда заимствуют опорные элементы и из других соседних участков.

Называя этот план строения неизменным, я должен пояснить, что он таков лишь у настоящих, иными словами, у костистых рыб. Остальные рыбы, характеризующиеся фиксированными жабрами и хрящевым скелетом, представляются мне существами, как бы происходящими от другого типа, и к ним, как мне кажется, приложимы соображения, высказанные мной по поводу рептилий [92]. Линней разделяет это мнение, ибо в первых изданиях описал их как самостоятельную группу под именем Amphibia nantes.

Вот представление, составленное мной о жабрах: они состоят из четырех дуг с каждой стороны.

Жаберная дуга, по существу, состоит из двух частей, устроенных наподобие разветвлений вилки, лежащих одна над другой. Они соединены на одном из своих концов и обладают подвижным сочленением подобно шарниру; верхняя косточка всегда короче нижней, а ее кривизна более сильно выражена. Выпуклая сторона обеих косточек имеет углубление в форме канала, в котором помещаются главные стволы легочных сосудов; выступающие части краев несут нитевидные бахромки, расходящиеся как лучи; эти два ряда пластинок принято называть жабрами. Вогнутая часть их усеяна шипами или зубчиками меньшего размера и в меньшем количестве, чем на верхних косточках. Последние, помимо того, характеризуются еще одной особенностью: задний выступ их выпуклой стороны продолжается в пластинчатый придаток, мало выраженный в первой кости, более выпуклый у второй и достигающий очень большого размера у двух последних. Достигнув таких размеров, эти придаточные кости

опираются друг на друга и даже сочленяются своими окончаниями; это обстоятельство не только не препятствует, но даже способствует раздвиганию их при движениях наподобие шарнира.

Таковы косточки, образующие, как мне представляется, главные основы костной системы жабер. Как части первостепенного значения, они обладают достаточным постоянством формы. Все сказанное мной применимо, за малым исключением, ко всем костистым рыбам, которых я наблюдал.

Название жаберных дуг применяли по отношению к ним лишь в сочетании с другими костями, роль которых могла быть иначе истолкована. Рассматривая их в отдельности, я обозначаю их специальными названиями, а именно de pleuréal, de pleura, т. е. как ребра груди [93]. (См. табл. VIII, *81*, *82*, *83*, *84* и *85*.)

Вспомогательные части существуют на конце каждого pleuréal; они увеличивают дугу и служат приспособлениями, подвешивающими жаберный аппарат к черепу и позволяющими ему опираться на гиоидные кости, обеспечивая этим костям такую же опору, какую они сами от них получают. Эти части входят в систему креплений, удерживающую каждую составную часть на своем месте, обеспечивая каждой из них подвижность, необходимую для механизма глотания и дыхания.

§ III. О КОСТЯХ ГЛОТКИ

Опишем сначала кости свода черепа. В связи с одним из способов их применения г. Кювье назвал их глоточными костями. Я принимаю этот термин, позволяя себе, однако, внести в него небольшое изменение для согласования с принципом, имеющим, как мне кажется, большие преимущества при использовании в практике.

Четыре жаберные дуги имеют свое продолжение на черепе, но дополняются они не четырьмя костями, расположенными в ряд, а лишь тремя глоточными костями (см. рис. 83 и 85, где эти кости обозначены буквами x, y, z). Это несоответствие в числе ведет к тому, что одна из упомянутых костей, а именно последняя (x), служит лишь для поддержки двух задних pleuréaux; как самая мощная она, не будучи самой длинной, образует как бы ядро, на которое опираются и где сочленяются две другие одноименные кости; для соединения с соответствующим pleuréal и укрепления на нем каждая из упомянутых костей снабжена удлиненной рукояткой; естественно, что самой длинной из них является рукоятка передней части.

Чтобы получить представление об изменениях глоточных костей, меняющихся в зависимости от того, сокращается ли тело животного или

расслабляется, я сравню их с тремя гвоздиками, соединенными краями своих головок или шляпок. Всегда различимая на нёбе поверхность [глоточных костей], покрытая либо жестким эпидермисом, либо зубчиками, соответствует шляпкам гвоздей; от обратной стороны отходит рукоятка наподобие того, как ножка гвоздя отходит от его шляпки. Эта рукоятка является отростком и полностью или частью сочленяется с соответствующим pleuréal при посредстве чешуйчатого шва. У рыб, с вытянутой вверх головой, эта рукоятка расположена несколько под углом по отношению к шляпке или видимой части костей; напротив, у рыб с уплощенной и сплюснутой головой рукоятка полностью расположена под углом или, точнее сказать, опрокинута и лежит сверху, так что отросток и концевой бугорок образуют одну пластинку. Возвращаясь к нашему примеру, мы получим гвоздь, шляпка которого опрокинута и расплющена в направлении, поперечном его ножке.

Три глоточные кости, одновременно испытывающие прогрессирующее окостенение, быстро сливаются и в конечном итоге образуют широкую пластину (см. табл. VIII, *81*, *x*, *y*, *z*). Образующаяся в результате этого единственная глоточная кость обладает весьма значительной поверхностью; ее назначение состоит в удержании, направляющем действии и раздроблении добычи; эти функции растут пропорционально увеличению видимой на нёбе поверхности кости, а так как канал пищевода причленяется преимущественно к заднему краю и к ребру этой пластины, то, принимая во внимание перечисленные особенности строения и положения этой широкой пластины, ее следует рассматривать как придаточную часть глотки, участвующую в образовании костного скелета последней.

Подобные широкие и тонкие пластины имеются у угря, морского угря, а также в различной степени уплощения у большинства рыб. Но расположены ли глоточные кости, например, у Zeus faber [солнечник], иначе и образуют ли они косточки с длинными рукоятками, оканчивающимися бугорками, напоминающими по форме шляпки гвоздей? В этом случае их устройство представляется совершенно изменившимся. Продолжения этих костей напоминают скорее простые стебельки или маленькие ребра, соединенные с pleuréaux и служащие для увеличения дуги, главную часть которой они образуют. Увлекаемые воздействием со стороны pleureaux эти косточки участвуют в движениях последних; они никогда не остаются длительно в покое и в силу этого с течением времени не срастаются; и сами они и их выступающие части всегда остаются свободными, сохраняясь лишь в виде трех небольших бугорков. В таком состоянии они не играют никакой роли в задержании добычи при ее поступлении в канал пищевода. Приведенные здесь соображения заслуживают внимания, так как они дают повод усомниться в реальности тех функций, которые мы выше приписали глоточным костям. Помимо этого, они наводят

нас на мысль о том, что эти кости способны выполнять другие более важные функции [94].

В самом деле, нет ни одной костной пластинки, которая благодаря своим двум поверхностям не была бы полезна в других отношениях. До сих пор мы рассматривали глоточные кости только в связи с их отношениями с пищеводом и пищевым комком, мы описали лишь их шероховатую поверхность, усеянную мелкими зубчиками, хорошо видимыми на дне нёба. Необходимо ознакомиться с тем, что представляет собой обратная сторона глоточных костей, как они связаны с мышцами и держатся в них; следует рассмотреть их положение по отношению к окружающим частям и прежде всего их значение как костей, общих голове и груди.

Независимо от того, сливаются ли глоточные кости, превращаясь в цельную широкую пластину, или, напротив, остаются более или менее самостоятельными, они всегда снабжены рукояткой, расположенной вне зубной пластины нёба; они всегда служат верхней поверхностью и образуют своего рода крышку, то более, то менее вогнутую. К шероховатостям, образуемым в местах сочленения костных отростков, прикрепляются многочисленные мышцы; другим своим концом эти мышцы соединяются с черепом и являются, таким образом, средством для подвешивания и укрепления глоточных костей к основанию черепа. Эти кости расположены позади глазного яблока, на боковых поверхностях клиновидной кости, следовательно, в углублении, образуемом снаружи костями барабана. Они покрывают на известном расстоянии ветви тройничного нерва, служа им защитой в местах их выхода из черепа; как известно, у рыб эти нервы обладают чрезвычайно большой протяженностью.

Если упомянутые связи глоточных костей и различное их применение определяются самой их природой; если, располагаясь вблизи пищевода, они всегда образуют одни из его краев; если, будучи костями черепного свода, они всегда поддерживают мягкое нёбо; если, помимо того, они в качестве щита ветвей тройничного нерва всегда служат для этих ветвей надежной защитой; если наконец у них существуют постоянные отношения с придаточными частями органа слуха, то, учитывая все это, мы должны рассматривать их как часть костного черепа.

Между тем глоточные кости, помимо выше отмеченного нами, имеют еще иное применение: они поддерживают pleuréaux, т. е. части, которые следует считать принадлежностью легочного органа.

Здесь мы должны задуматься над одним обстоятельством. Смешение столь разнородных костей возможно, правда, у рыб: согласно выражению Дюверне, у них грудь вообще помещается в ротовой полости. Но во что превратятся глоточные кости у других позвоночных животных, там где эта связь нарушена? Что они вообще собой представляют? Последуют ли они за головой или за грудью? Кому они будут продолжать

служить? Однако зачем позволять себе подобные предположения? Быть может в такой столь резко отличающейся от всех других позвоночных группе, какой являются рыбы, имеются особые условия, присущие исключительно этим животным?

Возникает вопрос: могут ли существовать глоточные кости там, где органы дыхания не располагаются над органами, служащими для глотания? Да, несомненно, они существуют, ответил бы я не колеблясь. Опираясь на мой принцип a priori, я утверждаю, что орган, имеющийся у какого-либо одного животного, обязательно присутствует и у другого, точнее, у всех существ, относящихся к той же ветви. Скажу больше: этот орган существует с того момента, как аналогия установила его наличие, с тех пор, как он был обнаружен где-либо [95].

Я намерен развить это положение, ибо вряд ли может представиться более благодарный случай для утверждения принципов, на которые оно опирается. Следя за развитием своей мысли, я не забываю о том, что речь идет о жаберных дугах. Путь, по которому я иду, неуклонно приводит меня к ним, но я вижу их теперь в свете новых отношений и располагаю большим числом средств для определения их назначения.

Напоминаю соображения, опубликованные мной в 1807 году по поводу костей, образующих череп птиц. Я обнаружил тогда треугольную пластинку, расположенную вдоль всего основания черепа; я видел, что она покрывает среднюю часть клиновидной кости; не предполагая, что у нее могут быть еще где-нибудь аналоги, я принял ее тогда за отросток этой кости. В самом деле, возможно, что наличие промежутка, обнаруженного мной между двумя параллельными пластинами, соединенными друг с другом лишь несколькими костными столбиками, объяснялось отсутствием ретикулярной части. Не найдя убедительного подкрепления для этого допущения, я решил воздержаться — от описания упомянутого обстоятельства (см. табл. VI, *64*, *68* и *70*, а также *69* применительно к пластине). Не следует, помимо всего, забывать, что я сравниваю организацию птиц с организацией рыб. У этих последних я обнаружил кости, подвешенные к своду черепа. Если принцип, которым я руководствуюсь в моих исследованиях, не имеет исключений, я должен встретить те же элементы и у птиц. Но если эти кости прикреплены к основанию черепа, находятся впереди клиновидной кости; если они служат поддержкой мягкого нёба, помещаются впереди пищевода и всецело предназначены обслуживать глотку? Все это заставляет нас видеть аналога этих костей в треугольной пластинке (см. *69*), покрывающей, как мы видели, у птиц всю клиновидную кость. Единственное различие в отношении формы двух клиновидных костей — пластинчатой у птиц и конической у рыб — является, таким образом, характерным признаком для этих двух классов и заключается в том, что две глоточные пластинки рыб продолжили у птиц

свои внутренние края, встретились и соединились, образовав одну единственную широкую пластину [1]. Однако не следует замалчивать истинного положения вещей: слияние обеих пластин между собой, а также с клиновидной костью, настолько деформирует у птиц первоначальный облик глоточной пластины, что у нас остается лишь воспоминание о путеводной нити, руководившей нашими исследованиями. Необходимы подтверждения более очевидные. Я намерен привести два соображения, могущие послужить такого рода неопровержимыми доказательствами.

Первое. До сих пор мы располагаем точно установленными фактами исключительно из области анатомии человека. Если нам удастся обнаружить у млекопитающих подобную же картину или аналогов глоточной пластины птиц, мы приблизимся к решению этого вопроса, представив его в свете всех данных, накопившихся до настоящего времени.

Постараемся выяснить, как мы это сделали по отношению к птицам, какие кости прикреплены у млекопитающих к основанию черепа, расположены впереди клиновидной кости, служат поддержкой для мягкого нёба, находятся впереди пищевода, наконец, всецело обслуживают глотку, но одновременно связаны со многими придаточными частями органа слуха. В результате тщательного исследования упомянутых вопросов мы придем к выводу, что костные части евстахиева канала всецело удовлетворяют всем этим условиям.

Больше того, все согласуется с нормальным устройством, наблюдаемым у рыб: имеет место разъединение пластины, а именно с каждой стороны помещается отдельная пластинка, вклинившаяся, как у рыб, между барабанной и клиновидной костями. Мы имеем здесь такое же расположение костей, те же связи, те же функции. Идентичность глоточных пластин и костей или хрящей евстахиевой трубы казались мне неопровержимым фактом. При сравнении птиц с рыбами оказалось, что это сходство распространяется вплоть до числа частей; г. доктор Серр и другие анатомы наблюдали, что, помимо костной части, входящей в отверстие, сообщающееся с полостью уха, евстахиева труба имеет еще хрящевую часть, окостеневающую в старости; процесс окостенения начинается в двух точках.

Прошу читателя обратить внимание на одно обстоятельство, представляющее, как мне кажется, известный интерес. Я описал части глотки сначала у рыб, затем у птиц и наконец у млекопитающих. Таким образом, я познакомился с ними прежде всего там, где они достигают полного

[1] На некоторых птиц в этом отношении распространяются условия, общие для всех позвоночных животных. Глоточная пластинка (table pharyngienne) подразделяется у них на две пластинки. Я обнаружил это у взрослой вороны, но лишь будущей весной мне удастся проверить это наблюдение путем исследования молодых особей.

своего развития и четко отграничены друг от друга; именно здесь мы могли получить ясное представление об их функции, тем более исчерпывающее, что оно опирается на многочисленные фактические данные. Как могло случиться, что, не прибавляя ничего к теории, а оперируя исключительно наблюдениями, я не мог согласовать своих взглядов на роль евстахиевой трубы с точки зрения специалистов по анатомии человека. Должно ли было сообщение глоточных костей с полостью уха оказаться результатом простой случайности и ничего не раскрыть по поводу назначения и роли этих костей в организации в целом?

Как бы там ни было, такое положение вещей настолько тесно связано с вопросом о сущности важного органа, что следует ожидать, что мы обнаружим его у птиц, ушные косточки которых расположены на дне слухового канала еще глубже, чем у млекопитающих. Если у птиц такое соотношение частей будет обнаружено, оно может быть рассматриваемо как пробный камень, не оставляющий ни малейшего сомнения в природе глоточной пластины и ее тождества у тех и у других. Мне удалось наблюдать на средней линии нёба у птиц то одну длинную узкую щель, то две щели, расположенные одна возле другой и соединенные между собой неглубокой бороздой. Эти щели представляют собой входное отверстие одной или двух ямок; последние имеют незначительную ширину, поскольку их стенки соприкасаются, но они довольно глубокие, так как они проникают в глубь черепа и продолжаются там. Передняя ямка (или передняя часть единственной ямки) соответствует задним ноздрям, а задняя проходит в пустое пространство, между клиновидной костью и глоточной пластиной, и входит с каждой стороны в слуховой канал.

Так сообщаются у птиц полости уха с ротовой полостью. Следовательно, у птиц существует, правда, в весьма своеобразной форме гортанный канал уха, называемый евстахиевой трубой или евстахиевым каналом. Мы находим здесь совершенно такое же устройство, как у млекопитающих, где евстахиевы трубы впадают в те же пазухи, что и носовые отверстия. Эти связи не ускользнули от внимания натуралистов, изучавших упомянутые органы раньше нас. Кювье приводит многочисленные наблюдения над ними в своих «Leçons d'anatomie comparée». Нитцш продолжил его исследования и опубликовал их в «Osteologie des oiseaux» в Лейпциге в 1811 г.

Но если заслуживает внимания этот факт, свидетельствующий о наличии связи между органом слуха и ротовой полостью, то не меньший физиологический интерес представляют собой связи глотки с вышеупомянутыми щелями. Отверстие глотки в точности совпадает, край с краем, со щелью, открывающейся в евстахиевый канал, тогда как мысообразный выступ, находящийся впереди глотки и который мы не можем здесь обозначить более подробно (определение его будет дано ниже), погружен

в переднюю щель и полностью закрывает задние носовые отверстия [2].

Второе [соображение] по поводу глоточных костей. Остается отметить, что у рыб существует кость, относительно которой мне неизвестно, занимался ли ею кто-либо до сих пор, хотя она представляет особый интерес в организации рыб, так как дополняет систему глоточных костей и соединяет их с черепом; наконец, среди всех этих костей, образующих жаберные дуги, она наиболее приподнята и является тем, чем шиловидный отросток является по отношению к грудным придаткам; это — средняя, продолговатая косточка, идущая от черепа и функционирующая на другом своем конце. С каждой стороны имеется маленькая нитевидная косточка, отходящая от боковых и передних частей клиновидной кости. Она идет вниз в вертикальном направлении, проходит

---

[2] Я целиком посвятил шестую таблицу воспроизведению различных форм глоточного аппарата, упомянутых в настоящем параграфе. Рис. *64*, *68* и *70*, специально выбранные мною для иллюстрирования наиболее несходных устройств, дают представление о евстахиевом канале после удаления его мягких частей. В полость канала введен зонд *o*, *o*, *o*, указывающий его направление. У горла (см. рис. *68*) канал лишен перегородок на всем своем протяжении, так как глоточная пластина не достигает его на этом уровне и недостаточно приближена со стороны клиновидной кости. В двух других случаях (*64* и *70*) наблюдаются обратные условия; евстахиев канал имеет лишь свои обязательные отверстия у крайних точек, а именно снаружи направленные в полость среднего уха (auriculaire), а внутри — в щель, открывающуюся в середине нёба. На рис. *65*, *66* и *67* эта чрезвычайно широко разверстая щель обозначена буквой *e*.

Страус, рис. *64*, характеризуется особенностями, столь резко отличающимися от нормального для птиц устройства, что его следует отнести в этом отношении к другим классам позвоночных животных: мы находим здесь евстахиев канал минимальной длины, отверстия правого и левого канала не идут навстречу друг другу, их разделяет широкая перегородка. Я полагаю, что оба эти черепные отверстия сообщаются при помощи особых путей в мягких частях глотки с ротовой полостью. Я жду случая продемонстрировать это.

Для уточнения вопроса о связи между евстахиевым каналом и задними носовыми отверстиями по моему заданию были выполнены рис. *65*, *66* и *67*; те же рисунки позволили обнаружить многочисленные сосочки и маленькие роговые зубчики, расположенные в окружности названных отверстий. Эти зубчики, так же как и бахромки *b*, *d*, окаймляющие на рис. *71*, *72* вход в пищевод, напоминают глоточные зубы рыб. Они вполне сходны с ними по своему распределению и положению, и мы с полным основанием можем считать их рудиментарными остатками последних. Иногда, как, например, у индюка и у чайки, отверстия евстахиевой трубы помещаются в одной пазухе с задними носовыми отверстиями; в других случаях каждый орган имеет отчетливо выраженное самостоятельное отверстие. Но при всех условиях соотношения и расстояния между ними остаются неизменными.

Наконец, необходимо еще раз подчеркнуть отмеченное мною выше совпадение о слиянии отверстий глотки и евстахиевой трубы. Не может быть, чтобы это сообщение не влекло за собой проникновения из одного канала в другой слизи либо упругих флюидов. Рано или поздно, вероятно, обнаружится, что эти отношения, представляющиеся нам сегодня причудливыми и непонятными, связаны с какими-либо глубокими и важными явлениями жизнедеятельности существ?

вдоль нёбной кости и причленяется к первой жаберной дуге, в точке слияния обеих верхних костей: глоточной — pharyngeal и ее pleuréal. Упомянутая косточка одновременно служит и осью и регулятором: осью, участвующей во вращении и движении глоточной массы, регулятором, препятствующим сдавливанию покрываемых ею нервов и чрезмерному отдалению от мягкого нёба (voûte palatine), но главным ее назначением является образование ядра, поддерживающего глоточные кости и прикрепляющего их к черепу. Эта кость мало подвержена изменениям. Нитевидная у большинства, например, у тригл и у нашего речного окуня, она удлинена и уплотнена у Holocentrum merou, причем конец ее, обращенный к нёбу, имеет округленную форму, а противоположный конец — четырехгранную; иногда, будучи сильно укороченной у существ, имеющих сжатую голову, она соединяется с тремя глоточными костями и становится четвертой костной частью пластины, образуемой этими костями при их соединении (см. табл. VIII, *83*, *v*).

Положение этой кости у основания черепа и ее хорошо известные связи позволяют обнаружить ее аналогов у птиц. Даже при беглом взгляде можно обнаружить, что это все та же тонкая кость Пети, омоид Эриссана и ossa communicatia Видемана и Нитцша. В своем мемуаре о черепе птиц я назвал ее вместе со Шнейдером задней нёбной костью; ее аналог у млекопитающих известен под названием птеригоидного отростка. Подвижность этой кости [3], сочлененной лишь путем диартроза, казалась совершенно бесцельным и необъяснимым явлением. Однако в настоящее время мы можем рассматривать эти элементы как рудиментарные следы, сохранившиеся у птиц и окончательно сошедшие на нет и утратившие всякое значение у млекопитающих. На основании сказанного выше можно было прийти к выводу о существовании теснейшей связи между костями черепа у рыб и у птиц. Необходимо отметить, что с точки зрения формы кости черепа рыб обнаруживают еще большее сходство с костями черепа млекопитающих. Вертикальное положение задней нёбной кости рыб по отношению к своду нёба служит еще одним подтверждением этого.

Из рассмотрения первой части моего труда следует, что мы имеем теперь ясное представление о природе и подлинном назначении глоточных костей. Изучив один из отделов жаберных дуг, мы сделали важный шаг на пути к выяснению следующего вопроса: каким образом аппарат, связанный по своему происхождению с областью груди, приобрел связи с костями черепа и присвоил себе их функции.

---

[3] Название «птериальная» (крыловидная) кость, или птеригоидный отросток (*отросток, напоминающий крыло*), подходит для этой кости у недавно рассмотренных нами животных, и особенно у рептилий, а среди них главным образом у крокодила.

Ознакомившись с устройством верхнего раздела жаберных дуг, мы перейдем теперь к исследованию нижней их части, т. е. части, опирающейся на гиоид.

§ IV. О КОСТНЫХ ЧАСТЯХ ГОРТАНИ РЫБ

Части, опирающиеся на гиоид, состоят из неизменного числа элементов; из четырех костей, расположенных в ряд с каждой стороны в направлении спереди назад; они соответствуют такому же числу pleuréaux и расположены по отношению к ним снизу, так же, как глоточные кости — сверху; иными словами, эти косточки, служащие для подвешивания pleuréaux, благодаря их расположению в один ряд, способствуют увеличению отверстия дуг и их удлинению. Все это относится лишь к использованию сочленовных концов, упомянутых костей и к их удлиненной форме, что позволяет нам изучить их только с этой стороны. При одинаковом назначении эти кости тем не менее отличаются друг от друга по форме, а с формой связаны новые отношения и различные, весьма сложные функции. Поэтому следует изучить их в отдельности; сообразно с этим мы опишем каждую из костей, рассматривая их в порядке относительного расположения, заменяя недостающие названия порядковыми обозначениями [4].

Первая кость, образующая часть передней дуги, всегда представляет собой длинную кость такой же формы, как pleureaux; по-видимому, она служит их продолжением; именно от размера этой первой кости, но не от длины равных друг другу по длине костей pleuréaux, зависит то, что она охватывает все другие. Таким образом, эта кость всегда длиннее, чем вторая, а вторая, чем третья. Можно рассматривать ее, во-первых, у ее крайних точек; на одном конце она оканчивается скошенным краем, расширенным для вхождения в сочленовную полость, образованную сбоку благодаря соединению базигиальной кости с энтогиальной; другой конец ее резко усечен и сочленяется с pleuréal, отростком которой эта первая кость является. Во-вторых, можно сравнить верхнюю поверхность этой кости с нижней. Верхняя гладкая и выпуклая неровности покрывающей ее кожи придают ей некоторую шероховатость; нижняя поверхность имеет форму канала, служащего для расположения легочных сосудов.

---

[4] Я позволю себе высказать мнение об этих костях только после того, как дам точное их описание; но читатель, не связанный подобным ограничением, может считать, что это уже сделано, и воспользоваться для лучшего понимания настоящего отрывка рисунками, табл. VIII под номерами *81*, *82*, *84* и *85*. В них я воспроизвел части скелета рыб, отвечающие частям гортани, обозначив *первую кость ta*, *вторую — tp*, *третью — ar* и *четвертую — cr*.

Ветви этих сосудов иногда продолжаются на края канала; это бывает, когда pleuréaux, пользуясь в качестве вспомогательных элементов, частями нижнего ряда дуг, позволяют им участвовать в своих функциях.

Вторая кость похожа на первую, за исключением того, что она короче и иногда более массивна. Она сочленяется в той же полости, но в большей мере опирается на энтогиальную кость.

Третья кость тем ближе к своей одноименной кости, чем тоньше разделяющая их урогиальная кость, она резко заканчивается острием. Совместно эти кости образуют расширенную полость, в которой происходит разделение главных легочных стволов. Помимо того, они служат защитой для этих сосудов благодаря особому устройству. Действительно, эти кости обычно располагаются в форме треугольника, вершина которого направлена вперед и внутрь. Иногда они встречаются под углом и образуют своего рода свод, в который входят и прочно удерживаются стволы, направляющиеся к первым легочным листочкам. Треугольная форма третьей кости способствует отодвиганию в стороны и оттеснению жаберных дуг; помимо того, она увеличивает пространство у своего основания, необходимое для сочленения pleuréal, не только третьей, но и четвертой дуги, прикрепляющейся внутрь.

Рассматриваемая кость способна видоизменяться; ее изменения определяются формой боковых частей. Кость эта меньше у рыб, имеющих сжатый череп, но даже в этих случаях она прочнее держится, чем первая и вторая кости, поскольку она более сильно окостеневает, тогда как остальные еще остаются хрящами.

Четвертая кость может служить примером особенно резко выраженной аномалии: дуги, находящиеся внутри, естественно, короче тех, которые обрамляют их снаружи.

Для уменьшения размеров четвертой дуги могли бы быть предусмотрены различные средства, по-видимому, самым простым из них было бы соответственное уменьшение всех составляющих ее частей. Но выше нами уже было отмечено, что все pleuréaux имеют одинаковую длину, что нижележащие вспомогательные части последовательно и постепенно уменьшились. Для четвертой части не оставалось никаких возможностей уменьшения, так как pleuréaux четырёх дуг, направляясь к месту соединения этих костей с вышележащими, разместились между ними, разъединили их и, расположившись между третьей и четвертой вспомогательными, оказались опирающимися друг на друга: левый pleuréal на правый. Вспомогательные части четвертой дуги, оттесненные тем самым вперед, могли сохранить свои связи только располагаясь, в свою очередь, и опираясь каждая на своей pleuréal; но в результате получилось, что не удерживаемые больше в своем центре, при помощи костных частей, что имеет

место у их аналогов первых дуг, являющихся звеньями непрерывной цепи, эти вспомогательные части оказались лишенными постоянной формы и не стеснены в своем развитии.

Не одни только указанные мной причины влияли на получающиеся результаты. Вспомогатальная часть четвертой дуги, в силу своего положения, обязательно должна была вступить в иные отношения: заканчивая снизу глотку наподобие того, как это делают глоточные кости в верхней области, она выполняет ту же функцию и представляет свой задний край для поддержки пищевода. Так как все в организации представляет собой сочетание одновременных действий и взаимосвязей, то упомянутые связи с пищеводом должны были способствовать выведению четвертой кости из строя и перемещению ее позади pleuréal, к которому она принадлежит и будет принадлежать.

Эти четыре вспомогательные кости до сих пор рассматривались только с точки зрения их связей с пищеводом и нёбом. Они существуют у самой распространенной рыбы наших рек — у карпа, поэтому его чаще всего приводили в качестве примера. Кости, о которых идет речь, находятся здесь в состоянии столь сильной аномалии, что одно это обстоятельство сделало их предметом особого внимания. «У карпа и у других карповых это две очень большие, очень крепкие кости, согнутые дугой, сближенные своими передними концами и связанные задними с основанием черепа посредством очень мощных мышц. Их средняя часть, гораздо более плотная, чем остальные, образует внутри выдающийся угол, несущий настоящие зубы, пять костных зубов, перетирающая поверхность которых направлена к основанию черепа» («Leçons d'anatomie comparée», t. 3, p. 292).

Кости, усаженные зубами, подобно глоточным костям, окружающим вход в пищевод, должны были быть представлены здесь и действительно обнаружены. Эти кости одновременно направляются, одни против других, для схватывания жертвы, готовой попасть в шейку пищевода, сначала держат ее, а затем раздавливают. Все эти кости рассматривались как придатки глотки, а кости, о которых здесь идет речь, получили название нижних глоточных костей.

Между тем все доказывает случайный характер их связи с глоткой: их связи и их функции касаются только пищевода, тогда как в других отношениях они проявляют себя как кости жаберного аппарата.

Другая их поверхность служит своего рода покрышкой для сердца, помещающегося в пазухе, в области соединения обеих ключиц; наконец, по всей их длине проходит очень широкий желоб, содействующий распределению главных сосудов. Выше мы сказали, что став более независимыми благодаря своему эксцентричному положению по отношению к жаберным дугам, эти части претерпели много видоизменений. В мои

намерения не входит давать здесь картину этого. Однако я все же коснусь одного из этих изменений, представляющего наибольший интерес для настоящего мемуара. Иногда, как, например, у меча-рыбы, иглы-рыбы, щетинозубых и губанов, вместо двух вспомогательных частей четвертой дуги имеется всего лишь одна, расположенная на средней линии и имеющая треугольную форму; ее крылья продолжаются по сторонам, верхняя поверхность усажена зубами; она соприкасается с аналогичной противолежащей поверхностью, образуемой двумя глоточными пластинами основания черепа.

Таковы кости, по четыре с каждой стороны, восемь в общей сложности, составляющие в сочетании с непарными косточками гиоида внутреннюю грудину, несущую pleuréaux и жабры.

Располагаем ли мы более исчерпывающими данными об этих костях в настоящее время? Удастся ли нам обнаружить их следы у других позвоночных животных? Существуют ли их аналоги? Именно рассчитывая на положительный ответ, я дал их детальное описание.

§ V. О ЧАСТЯХ ГОРТАНИ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Мы ничего не узнали бы об этих частях, если бы ограничились рассмотрением лишь их формы; но мы, несомненно, окажемся более счастливыми, если возьмем в руки нить, которая до сих пор вела нас в этих исследованиях и отнесемся с доверием к результатам изучения связей и функций.

И вот связи вспомогательных костей, и даже во многих отношениях их функции, приводят нас к гиоидам, с одной стороны, и к пищеводу — с другой. Таким образом, поле наших исследований оказывается полностью очерченным.

Рассмотрим под этим углом зрения животных высших классов. Существуют ли у них кости или хрящи между гиоидом и пищеводом? Нет ни одного человека, никого, как бы мало он ни был сведущ в области анатомии, что бы он не знал этого. У них имеется гортань, состоящая из постоянного числа полезных вспомогательных частей дыхательного органа. Мы можем, следовательно, считать, что мы вступили на правильный путь. Обратимся теперь, в частности, к гортани птиц и попросим ее быть нашим путеводителем.

Но это может быть сделано лишь после приобретения нами глубоких познаний о гортани. В самом деле, обратившись к тому, что было опубликовано о ней в последнее время, мы можем подумать, что верхняя гортань птиц не похожа на гортань млекопитающих, и что у птиц нет ни *черпаловидного*, ни *щитовидного* хрящей, ни *надгортанника* и что в конечном

итоге их гортань состоит из четырех и шести костей, из которых лишь одну можно было бы считать аналогом перстневидного хряща человека и млекопитающих [5]. Таким образом, для изучения неизвестной кости нам пришлось бы оперировать другими, столь же неизвестными костями. Это обстоятельство заставляет нас подняться по ступеням лестницы существ и обратиться к первоисточнику анатомических познаний, иными словами, к тому, что нам говорит в этом отношении анатомия человека.

Длинная перепончато-хрящевая трубка, служащая как бы рукояткой и каналом дыхательного органа, заканчивается у млекопитающих гортанью, полостью, состоящей из подвижных частей и занимающей переднюю и верхнюю область шеи. Эти части называют *гортанными хрящами*; их принято считать хрящами потому, что они длительно сохраняют свое первичное состояние хряща. Действительно они окостеневают у человека только в старости [6]. Они раньше приобретают костную консистенцию и получают поэтому право быть отнесенными к придаткам скелета у наших крупных животных: лошади, оленя, быка и кабана.

Это обстоятельство не ускользнуло от внимания Бишá, хотя последний заимствовал свои взгляды исключительно из анатомических трудов о человеке. Сероватая и матовая окраска гортанных хрящей, компактность и плотность их ткани, наличие красноватых пятнышек, рассеянных по всей поверхности ядер начинающегося окостенения, значительное количество маслянистого вещества, похожего на жидкость, содержащуюся в костях, которое ему удалось выжать, — все это навело Бишá на мысль, что перед ним наполовину сформировавшиеся кости.

---

[5] Я полагаю, что еще раньше Вик д'Азир проникся духом этих исследований. Очень досадно, что он не углубил их и ограничился следующими высказываниями: «Голосовая щель птиц весьма напоминает таковую у четвероногих; прямоугольная часть, расположенная впереди, соответствует не перстневидному хрящу, как указывал Перро, но щитовидному, а боковые связки — черпаловидным хрящам («Mémoire sur la voix». Acad. d. sciences, année 1799).

[6] Иногда гораздо раньше — в результате чрезвычайно значительного увеличения всего голосового аппарата, как это показано в примере на рис. *87*. Изображенная здесь гортань старьевщика достигла такого же сильного развития и окостенения, как и сам гиоид, причем особенно сильно это явление было выражено с одной стороны. Приведенное мной оригинальное наблюдение пытались объяснить влиянием патологического состояния, но тогда следовало бы высказать такое же возражение по поводу всех случаев гипертрофического развития, связанных с более частым употреблением тех или иных органов, и включить в ту же категорию более частое пользование правой рукой, обычно более подготовленной и более сильной, нежели левая. Уличные торговцы, беспрерывно повторяющие одни и те же выкрики, имеют привычку выкликать их нараспев при одном и том же положении головы. Однако этого достаточно для придания одной части голосового органа более сильного развития, чем другой.

Упомянутым хрящам даны следующие названия: занимающему переднюю и боковую часть аппарата дано название *щитовидного* хряща за его форму хряща, более плотному, поддерживающему эту длинную трубку, — название *перстневидного* за его кольцевое расположение, а два хряща в форме трехгранной пирамиды, помещающиеся на перстневидном хряще и выступающие за его края изнутри, получили название *черпаловидных*.

Вот из каких частей состоит гортань в ее более или менее окостеневшем состоянии. К числу составляющих ее компонентов относили также непарный мягкий хрящ, прикрепленный к переднему краю внутренней поверхности щитовидного хряща, — *надгортанник*. По моим наблюдениям, он усеян у одних лишь оленей (см. *h* табл. V, *54*, *55* и *56*) костными бугорками. Кроме того, к гортани причисляют два парных хряща незначительной плотности — *туберкулы* или *клиновидные* хрящи (см. *gl*, те же рис., а также *59*, *61* и *63*), впервые описанные Санторини. Последний назвал их capitula cartilaginum arythenoidearum», что означает головки черпаловидных хрящей. Эти хрящи занимают промежуток между надгортанником и черпаловидными хрящами.

Я не буду останавливаться на этих частях, отлично известных по их описаниям в анатомии человека. Сейчас нам важно было напомнить об их числе и связях.

§ VI. О ЧАСТЯХ ГОРТАНИ У ПТИЦ

Здесь уместно повторить сказанное выше. Млекопитающие и птицы настолько близки по своей организации, что одни и те же соображения распространяются на тех и на других. В предыдущем мемуаре я показал причину изменчивости их гиоидов, мешающей обнаружению идентичности этого аппарата у тех и других. Это было первым шагом для установления идентичности их гортани.

У млекопитающих гиоид занимает по отношению к гортани поперечное положение, а у птиц продольное. Маленькие глоссогиальные рожки, подвешивающие гортань у млекопитающих при посредстве хрящей, продолжающихся на крылья щитовидного хряща, у птиц оказываются перенесенными вперед и становятся костями и хрящами их языка. Именно гиоид проделал четверть оборота, и это движение отвело назад тело и хвостовую часть этого аппарата. Эта часть гиоида, или урогиальная кость, заменившая маленькие рожки, иными словами, ставшая на их место, выполняет функцию поддерживания гортани. Она не могла бы достигнуть этого при посредстве прежних связок, ибо, как уже было указано, последние перестали служить для этой цели и вошли в состав ткани языка.

Вследствие этого у щитовидного хряща, соприкасающегося в своем центре с урогиальной костью, возникла необходимость компенсировать отсутствие хрящевых тяжей и он использовал для этой цели расположенные в этом центре мембраны. Единственным незанятым у млекопитающих, если можно так выразиться, компонентом, выступающим у птиц на передней части и соприкасающимся вследствие своего положения с урогиальным хрящом, является надгортанник. Такова в действительности волокнисто-хрящевая пластинка, связывающая у птиц гортань и подвешивающая ее к хвостовой области на средней части гиоида. Следовательно, надгортанник у птиц имеется [7]. Он лишь приобретает новые функции; изменяется характер его использования, но не его связи. Он настолько входит в свою новую роль, что в некоторых случаях как бы перевыполняет свое назначение; так, у некоторых видов, например, у цапли, он превращается в очень длинную ленту, переносящую дыхательное горло на очень большое расстояние от гиоида.

Надгортанник стал в результате этих превращений совершенно неузнаваемым; поэтому пришли к заключению о его полном отсутствии у птиц и о несходстве строения гортани в упомянутых двух классах. Я отнюдь не разделяю этого мнения. Признавая наличие метаморфоза надгортанника, я в то же время полагаю, что доказательство общности строения гортани у птиц и у млекопитающих не сопряжено с какими-либо трудностями.

Наблюдаемое более сильное окостенение частей гортани у птиц не противоречит этому утверждению, если верно, что у млекопитающих эти части обнаруживают тенденцию к превращению в сформировавшиеся кости. Наконец, у нас есть основание согласиться с Биша́, что обозначением хрящей пользовались в результате недостаточно продуманных наблюдений лишь над первыми стадиями окостенения.

§ VII. ОБ АНАЛОГИИ МЕЖДУ ЧАСТЯМИ ГОРТАНИ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ И У ПТИЦ

Все части гортани в этих двух классах полностью соответствуют друг другу.

Прежде всего по своему положению. У тех и у других впереди или внизу шеи, в зависимости от того, является ли положение гортани вертикаль-

[7] Я изобразил надгортанник в моих таблицах два раза: сначала на табл. V, *60*, *61* и *63*, где он отделен от своих связей и образует пластинку, приспособленную для подвешивания щитовидного хряща, затем на табл. VI, *71* и *72*, где он соединен с общими покровами и, образуя складки, превращается в плотный валик, простирающийся поверх гортанной щели.

ным или горизонтальным, имеется очень широкая часть в форме щита — щитовидный хрящ, а сзади или наверху имеются пять частей, образующих другой комплекс. Эти части, опираясь одним концом со стороны дыхательного горла, подвешены на другом конце рычагом и входят более или менее глубоко в полость вогнутой части щитовидного хряща, соответственно необходимости увеличения или уменьшения размеров голосовой щели.

Во-вторых, в отношении числа: из пяти частей первая пара всегда бывает мягкая, волокнисто-хрящевая. Это — бугорки Санторини, поддерживающие у птиц края голосовой щели для увеличения расстояния между ними и надгортанником, а также для полного охвата входа в канал, проводящий воздух; эта пара состоит из удлиненных тонких костей. Внизу и сзади помещается сначала вторая пара, а затем черпаловидные кости, а на втором месте, еще дальше, кзади, и на дыхательном горле — перстневидная кость. Последняя является единственной костью гортани этого типа строения, могущей рассматриваться под тем же углом зрения и допускающей такое же название. Хотя у птиц эта кость уже не является кольцевидной, но [морфологическая] аналогия ее с соответствующей костью млекопитающих отчетливо подтверждается положением пищевода, опирающегося на перстневидный хрящ и прикрепляющегося к нему. Эта аналогия представляет еще большую вероятность, если, как я полагаю, перстневидный хрящ млекопитающих отличается от такового яйцеродных лишь тем, что он присоединяется внизу к первому кольцу дыхательного горла. Вся ее кольцевидная часть является не чем иным, как первым кольцом. Я обозначил ее иначе, а именно буквой *o*, табл. V, *55* и *56*, сохранив буквы для тела перстневидного хряща или, вернее, для него самого.

В-третьих, с точки зрения связей: черпаловидные хрящи помещаются между бугорками Санторини и перстневидным хрящом и также достигают щитовидного хряща своими краями или размещаются на его вогнутой поверхности соответственно с выполняемыми движениями, которые они воспринимают. Перстневидный хрящ неизменно сохраняет свое место: он опирается с одной стороны на первое кольцо воздухоносного канала (у млекопитающих — на второе), а с другой стороны он сочленяется внизу с крыльями щитовидной кости, а наверху с черпаловидными. Одновременно он с таким же постоянством предоставляет часть своей, наружной поверхности для прикрепления к пищеводу. В щитовидном хряще, связанном своим основанием с перстневидным, вся его вогнутая сторона всегда занята частями, расположенными вокруг голосовой щели, а выпуклая — гиоидными костями. Наконец, бугорки Санторини благодаря своей удлиненной форме у птиц всегда замкнуты между надгортанником и черпаловидным хрящом.

В-четвертых, с точки зрения функций. Каждая часть гортани, даже надгортанник, сохраняет свои функции неизменными. У млекопитающих гортань частично образуется путем складывания вдвойне щитовидно-гиоидной оболочки, и продолжение надгортанника способствует прикреплению гортани к телу гиоида; у птиц увеличению объема пластинки надгортанника, в результате оттеснения дыхательного горла вперед, образуется складка, в некоторых случаях очень длинная, поверх голосовой щели. Это препятствует попаданию пищи в дыхательные пути во время глотания.

Надгортанник остается, таким образом, верным своим двум видам использования, однако различным образом в каждом из классов: у млекопитающих он играет, правда, в поддержке гортани, весьма второстепенную роль и более активно способствует закрыванию голосовой щели — подобие крышки, действующей при помощи шарнира; у птиц же, где в фиксации гортани не участвуют маленькие рожки и хрящи крыльев щитовидного хряща, он распрямляется и сам выдерживает всю тяжесть воздухоносной трубки. Одновременно путем увеличения объема или даже образования складки, не препятствующей, когда это необходимо, его произвольному растяжению, он воздействует более или менее эффективно на голосовую щель и образует во время глотания чаще всего уже не крышку на всем своем протяжении, но лишь преграду, а у некоторых птиц пластинку, простирающуюся до середины голосовой щели.

В-пятых, наконец, *в отношении* формы, однако со следующими ограничениями. Наибольшие различия обнаруживает в обоих классах надгортанник. Однако различия эти не столь велики, как можно думать с первого взгляда, и вообще не играют особо важной роли, если учесть, что выступ, образуемый у млекопитающих надгортанником в сторону щитовидного хряща, обязан своим происхождением более обширной складке щитовидно-гиоидной мембраны и что у птиц, вследствие большей длины их шеи, эта складка сводится на нет. В последнем случае упомянутая волокнисто-хрящевая ткань [8] одинакова у тех и у других. Именно это и наблюдается в действительности. У птиц упомянутая складка никогда полностью не исчезает; всегда удается обнаружить какие-нибудь ее следы. Так, например, у бекаса я нашел вздутие, являющееся стойким рудиментом надгортанника. В другом случае надгортанник, покрытый слизистой оболочкой, имеется в обоих классах. И у тех и у других он усеян железками, расположенными на дне отверстий, не превышающими по размерам булавочного укола.

---

[8] Ткань надгортанника обычно однородна; исключение в этом отношении представляют только жвачные животные. Их надгортанник *h*, табл. V, *54*, *55* и *56*, по всей своей поверхности покрыт островками костного вещества.

Часть гортани у птиц, соответствующая по своему расположению щитовидному хрящу млекопитающих, состоит из трех частей, причем крылья отделены от средней части.

Это послужило указанием для нахождения аналогичного устройства у млекопитающих. Точно такое же устройство я наблюдал у зайца (см. табл. V, *58*). Щитовидный хрящ млекопитающих — одиночный элемент их хрящей превращается в одну или в три прочных кости, развивающихся из пяти точек окостенения, размещенных преимущественно в центре, где эта часть представлена большой и широкой пластиной, крылья образуют два отростка, развивающихся из четырех маленьких бугорков. Это условие является постоянным; в остальных отношениях щитовидный хрящ сильно варьирует. У быка непарная пластинка состоит из двух компонентов, прилегающих друг к другу своими средними частями; у лошади это маленькая косточка, от которой отходят два длинных и узких крыла, а у оленя эллиптический диск гораздо сильнее окостеневший, чем у всех других [млекопитающих]. Таким образом, для различных голосов имеются щитовидные хрящи различного строения

Перстневидный хрящ также варьирует, но не в такой степени как вышеописанный. Это широкая пластина, прилегающая к пищеводу. Я не сомневаюсь, что к ней впереди прикреплено первое кольцо дыхательного горла. У трехлетнего оленя (см. табл. V, *55*) мне удалось обнаружить окостенение этой части, начинающееся с двух точек около места прикрепления пищевода. У птиц имеется только упомянутая ниже пластина и совершенно отсутствуют два отростка, размещающиеся в кольцевидных частях.

Черпаловидные хрящи также имеют весьма много общего у животных двух классов; я уже упоминал об их модификациях у птиц имеющих бугорки Санторини.

Подробности, приведенные мною выше, подтверждают, как мне кажется, полную аналогию между гортанью птиц и гортанью млекопитающих; они свидетельствуют о том, что существующие между ними различия сводятся к следующему: у птиц щитовидный хрящ всегда состоит из трех частей; перстневидный хрящ сведен к одной короткой и уплощенной косточке; черпаловидные хрящи, по всей вероятности, являются их придатками, подобно тому, как бугорки Санторини, оканчивающиеся нитевидными образованиями, по-видимому, служат продолжением черпаловидных хрящей; наконец, надгортанник представляет собой лишь удлиненную пластинку, иногда оканчивающуюся очень маленьким вздутием, помещающимся перед глоточной щелью.

Чтобы дать представление о двух типах гортани у птиц, достаточно было привести два примера, включенные в мои таблицы (см. табл. V, *63*,

оригиналом для которого служила гортань гуся, и *60*, *61* и *62*, изображающие гортань утки-мандаринки).

Для дальнейшей наглядности различные гортанные аппараты изображены вдвое больше их натурального размера. Костные части, в отличие от хрящей, на месте которых они образовались, обозначены более жирными линиями.

В отношении табл. V, *61* считаю уместным предупредить, что часть, обозначенная буквами *ar*, в действительности неподразделена, как это может показаться: гравюра воспроизводила два разных ее состояния и позволяет отчетливо различить окостенение задней и хрящевую природу передней части.

§ VIII. О ЧАСТИ ДЫХАТЕЛЬНОГО ГОРЛА, НАЗЫВАЕМОЙ НИЖНЕЙ ГОРТАНЬЮ У ПТИЦ

Теперь нам следует обратиться к другому вопросу: что представляет собой по теории аналогов нижняя гортань птиц? Сама эта теория должна дать нам ответ на этот вопрос.

Вы видите здесь аппарат значительного размера, сложный по своему строению орган, обладающий удивительным воздействием на чувства. Ищите же его повсюду, даже у тех животных, где он покажется вам мало развитым и бездейственным. Старайтесь тем не менее внимательно обнаружить его следы. «Но в этом случае, — скажете вы, — придется вернуться к общепризнанному положению и согласиться с тем, что не только птицы, но и все позвоночные животные обладают нижней гортанью». Без сомнения, если наблюдение вовсе не приводит к искомому результату, считайте отсутствие нижней гортани несомненным фактом; если даже у птиц и был обнаружен какой-либо орган, позволяющий включить его под названием нижней гортани в число первостепенных элементов организации, то здесь наблюдается непредвиденное затруднение. Оно, вероятно, заключается в допустимости различных толкований. Так, часто приходится принимать на веру то или иное объяснение лишь на том основании, что не могли придумать ничего лучшего.

Таким образом, учение об аналогах диктует нам сомнения и дает нам новое направление. Мы тверже встанем на наш путь, проследив историю современной номенклатуры.

В анатомии человека название гортани принято для обозначения хрящевой воронки, помещающейся на вершине дыхательного горла, причем ученые прошлого времени не вдавались в более тонкие детали. Когда в анатомии применяли этот термин к самому объекту, то вкладывали в него также представление о его функциях. Но так как вещи интересуют нас

больше с точки зрения их использования, нежели их устройства, мы пришли к необходимости изучения лишь наиболее известных отношений. Древние, в том числе Гален [96], дают нам в этом отношении пример. Таким образом, гортань стала в конце концов рассматриваться всеми как основной голосовой орган.

Тем временем Перро [97] открыл, что голос птиц возникает у основания дыхательного горла, в точке его бифуркации. Этот знаменитый анатом полагал, что он обнаружил элементы и все особенности настоящей гортани в современном ему представлении; во всяком случае, он не мог не знать, что основная функция гортани осуществляется именно здесь, поэтому он поместил сюда и самый орган, назвав его нижней гортанью. (Смотрите его «Mécanique des animaux», т. 2, стр. 394.)

Вик д'Азир пошел гораздо дальше, достигнув, однако, как мне кажется, меньшего. Он не признает двух гортаней Перро: нижнюю гортань «larynx interne» и верхнюю «larynx d'en haut», предпочитая различать два раздела единой гортани млекопитающих, которые он помещает на обоих концах дыхательного горла, причем голосовая щель остается наверху, *остальная же часть голосового органа внизу*, в области деления дыхательного органа на бронхи. («Memoire sur la voix». — Academie des sciences pour l'année. 1799; см. также т. 1, стр. 173, издания, которым мы обязаны трудам уважаемого г-на Моро де ла Сарт.) [98].

По-видимому, Перро впоследствии раскаялся в своем нововведении, которым в дальнейшем могли злоупотребить, ибо в своих прекрасных монографиях по сравнительной анатомии, описывая те же органы у птицы, называемой «демуазель из Нумидии», он ограничился следующим замечанием: «Ниже aspire-artère есть костный узел, имеющий *форму* гортани»; дальше он приводит определение частей настоящей гортани (верхней гортани), которую он считает «состоящей из перстневидного и *черпаловидного* хрящей, *как у гуся*». Это определение пришлось не по вкусу Вик д'Азиру, как мы уже об этом упоминали ранее в примечании (стр. 181).

Но что бы ни говорил Перро, импульс был дан, и птицам приписали новый аппарат, которому дали название «нижней гортани» (larynx inférieur).

В действительности Эриссан (см. «Mémoire de l'Académie des sciences pour année», 1753) усвоил взгляды Перро и зашел так далеко, что упрекал его в недостаточно исчерпывающем развитии своих идей. В дальнейшем знаменитый ихтиолог Блох в «Мемуарах общества натуралистов в Берлине за 1782 г.» и все другие авторы, описывавшие общую организацию птиц, присоединились к этому мнению, получившему авторитетную санкцию в капитальной работе г-на Кювье, озаглавленной «Du larynx inférieur des oiseaux». Работа эта напечатана в «Magazin encyclopédique», т. 2,

стр. 330. Она явилась прелюдией к более значительному труду, озаглавленному «Des instruments de la voix des oiseaux», опубликованному в 1801 г. в «Journal de physique», выпуск от прериаля 8 г.

Это направление умов подготовило новое понимание гортани. Гортань не является, по-новому представлению, «совокупностью» частей, расположенных над дыхательным горлом, подвешенных к гиоиду, расположенных наподобие лепестков венчика и служащих для введения вдыхаемого элемента (флюида) в бронхи; ее не считают подобием разводящегося моста с его крыльями, регулирующего прохождение пищевого комка; ее не рассматривают также как совокупность частей, имеющих отдельные названия и обладающих предельно дифференцированным характером своих функций; наконец, это вовсе не комплекс специальных частей, коим присуще особое назначение. Совершенно очевидно, что термин «гортань», имевший во времена Перро лишь двойственное значение, приобрел иной смысл с тех пор, как он был перенесен на птиц и его стали применять к совершенно другой системе органов.

В дальнейшем во всех руководствах и высказываниях профессоров-анатомов гортань определяли исключительно как голосовой орган в прямом смысле этого слова. Я нахожу такое определение гортани в труде, содержащем синтез наиболее авторитетных учений об организации, в превосходном «Précis sur la physiologie» г-на доктора Мажанди [99]. Сам Биша́ [80], следовавший лишь повелениям своего гения, проложивший новые пути и отвергший прежние традиционные воззрения, поместил свою главу о *гортани* или *голосовом аппарате* не в томе, посвященном рассмотрению груди и дыхательных органов.

В анатомии человека не существовало серьезных препятствий для рассмотрения гортани, как совокупности частей, обусловливающих явление голоса. В этом органе не видели также аппарата, способствующего проведению воздуха в грудную полость и направлению пищевого комка в пищевод. Иначе обстояло дело в сравнительной анатомии. Не могло быть безразличным применение термина «*гортань*» в смысле, столь сильно отклоняющемся от первоначального его значения, ибо в последнем случае вышеупомянутый термин переставал быть показателем существенной и неизменной вещи, превращаясь в обозначение любого собрания частей, способных рождать голос.

Таким образом, в предыдущем параграфе я доказал, что вершина дыхательного органа у птиц состоит из тех же компонентов, что и у млекопитающих, далее, что все эти части имеют аналогичное назначение, образуя подобие двери с несколькими створками, открывающимися для пропускания воздуха и закрывающимися перед любым приближающимся инородным телом; это уже не была больше гортань, поскольку голос уже не порождался здесь. Тем не менее название гортани за ней сохранилось.

Приложение термина «*верхняя гортань*» было расширением и явным нарушением принципа, положенного в основу принятия выражения «нижняя гортань». Это хорошо понял Вик д'Азир, который, несомненно, ради верности своим первоначальным взглядам предпочел разделить гортань и переместить некоторые ее части во избежание необходимости пользоваться столь порочной системой номенклатуры.

Итак, мы видим, каким образом выражение «нижняя гортань» было введено в терминологию анатомов и каким образом, будучи вначале лишь удобным обозначением источника возникновения функции, аналогичной предполагаемой функции гортани, выражение это постепенно настолько утвердилось, и основание дыхательного горла стали рассматривать как аппарат, соперничающий по своему значению с верхней гортанью. Необходимость дать определенное название органу, заслуживающему внимания, и установившаяся традиция в большей мере, нежели теоретические соображения, позволили этому термину прочно утвердиться.

Поскольку никто ex professo не занимался сравнением этой мнимой гортани с истинной, мы попытаемся это осуществить, руководствуясь в данном исследовании тем, что нам предписывает теория аналогов.

Вопрос ставится таким образом: существует ли у основания трубки, через которую воздух входит в легкие, а именно в точке ее бифуркации, специальный орган, связанный по своей природе с гортанью, орган, равный ей по своей значимости, который можно отнести к первостепенным элементам организации? Пожалуй, я напрасно поставил этот вопрос, ибо опасаюсь подвергнуть себя подозрению в желании покрасоваться и выставить себя в роли новатора.

Когда я приступил к необходимым исследованиям и производил многочисленные вскрытия с целью изучить и описать весь аппарат жаберных дуг, я был всецело проникнут принципами господствующей школы и ничуть не сомневался в обладании птицами нижней гортанью, равной по своему значению верхней. Чтобы согласовать мои взгляды с теорией аналогов, я стал определять сначала существенные признаки системы организации птиц, а затем сохранившиеся следы этой организации у других позвоночных животных.

Не зная еще ничего о строении жаберных дуг, я стал изучать их на многочисленных объектах, непрерывно увеличивая число вскрытий и не переставая надеяться, что рыбы позволят мне, наконец, понять устройство системы, основные признаки которой мне удалось обнаружить, даже у птиц, лишь в виде еле заметных следов. Все поиски в этом отношении оказались тщетными. Я не могу передать каких они мне стоили усилий и какой потери времени [100].

Будучи вынужден вернуться к моим прежним взглядам, я ограничил круг моих наблюдений и начал исследовать (на этот раз без предубеждений) то, что до сих пор считали нижней гортанью птиц.

Прежде всего я обратил внимание на неподвижность легких у птиц, замкнутых внутри полости, образуемой ребрами; это обстоятельство играет некоторую роль в решении данной проблемы. Легкие у птиц не могут оказаться и действительно не оказываются, впереди дыхательного горла; именно оно простирает свои парные ветви для достижения груди. Это увеличение протяженности, начиная с раздвоения дыхательного горла, причину которого нетрудно распознать, обусловлено незначительной модификацией трубки, служащей для введения воздуха. Модификация эта действительно очень мало отличается от того, что наблюдается в дыхательных путях млекопитающих. Мы исходили при этом из допущения, что именно в классе млекопитающих мы находим нормальное состояние этой системы организации.

И хотя рассматриваемая модификация является лишь изменением от большего к меньшему и в силу этого играет лишь ничтожную роль как зоологический признак, она влечет за собой огромные последствия в функциональном отношении. Действительно, если только на этой мембране, которой г-н Кювье придает известное значение, ибо он обозначает ее особым названием тимпанообразная («tympaniforme» — см. «Anatomie comparee», т. 4, стр. 465); если только, повторяю, на этой мембране с ее более значительной поверхностной протяженностью имеются средства, прочно удерживающие ее и позволяющие ей вибрировать, мы будем иметь здесь перед глазами устройство, которое склонны признать за голосовой аппарат. Ибо иначе эта мембрана, существующая у всех животных с воздушным дыханием, является лишь продолжением и необходимым дополнением трубки, вводящей воздух в легкие, лишь придатком изменчивого размера соответственно расстоянию, которое дыхательное горло должно пройти (начиная от первой бифуркации), чтобы подразделиться и превратиться в бронхи. Таким образом, эта мембрана оказывается полезной и приобретает подлинную функцию только если она составляет орган голоса, как это имеет место у довольно незначительного числа птиц. Вот, что мы находим у видов, где тимпановидная мембрана покрыта мышечными волокнами. Эти волокна играют по отношению к ней роль креплений барабана по отношению к натянутой на него коже. Действительно, любая кожа, просто надетая на его цилиндр, не могла бы ни вибрировать, ни резонировать. Она становится звучащей как только она будет сильно натянута. Таково назначение креплений (tirans) и причина, предшествующая звучанию инструмента.

Мышцы, покрывающие тимпановидную мембрану, соответствуют рассмотренному нами выше оснащению барабана. У птиц они являются сред-

ством, при помощи которого необходимый придаток трубки, через которую воздух проникает в бронхи, оказывается надлежащим образом натянутым и приобретает способность мгновенно резонировать. Чем больше будет объем этих мышц и чем более мощными они окажутся, тем они будут многочисленнее, или, точнее говоря, чем многообразнее направление их волокон, тем больше тимпановидная мембрана становится пригодной для образования звука. Это прекрасно понял г. Кювье, описавший около пяти пар мышц у птиц, голос которых отличался особой интенсивностью или прекрасно передавал тончайшие ласкающие слух оттенки.

Но если эти мышцы представляют собой единственную дополнительную часть у основания канала, проводящего воздух у птиц, и, следовательно, служат единственным доказательством особой роли «нижней гортани», отсутствующей у других животных, то возникает вопрос: можно ли на основании одного этого рассматривать эти мышцы как особый орган?

Для утверждения этой гипотезы следовало бы убедиться в том, что они постоянно присутствуют в такой естественной группе, какой являются птицы, а между тем именно этого условия мы не видим. Некоторые птицы, как говорят, лишены этих мышц; у других существует одна, две или пять пар. Следовало бы также, чтобы в своем упрощении они подчинялись одному и тому же закону, т. е. имели бы одинаковое расположение и аналогичные точки прикрепления. Но и это условие также отсутствует. Шесть мышц попугая отличаются по характеру своего натяжения и по своей функции от десяти мышц гортани певчего дрозда. Следовало бы, наконец, ожидать, что птицы, обладающие нижней гортанью, оснащенной пятью парами мышц, по-видимому, способствующими совершенству этого органа, должны были бы относиться преимущественно к *певчим птицам*. Но если так устроена гортань у последних (соловьев, малиновок, певчих дроздов, щеглов, зябликов, чижей, коноплянок, жаворонков и т. д.), то она такая же у птиц, пение которых носит однообразный характер, например, у ласточек, скворцов, воробьев, дубоносов и т. д., а также у птиц, голос которых чрезвычайно неприятен и выражается пронзительными криками или карканьем как, например, у сойки, дятла и вороны («Anatomie comp.», т. 4, стр. 482).

Однако, возразят мне, эти мышцы, встречающиеся у основания бронхов, всегда влекут за собой важные явления. Да, без сомнения; я отнюдь не скрывал этого с тех пор как понял, что они наделяют тимпанообразную перепонку способностью резонировать. Однако видеть в этих мышцах органы, созданные ad hoc, даже голосовые органы, было бы чрезмерным преувеличением. Такое расширительное толкование могло бы привести к ложному предположению, будто животные, лишенные этих мышц, обязательно бывают немыми; между тем мы наверное знаем, что немота не является постоянным признаком птиц, отличающихся от своих сородичей

отсутствием этих мышц. Большая часть видов рода Anas зачастую имеют трескучий голос, которым они обязаны иному механизму. Хрящевые кольца нижней части дыхательного горла у них более развиты и образуют своего рода зоб. Когда эти птицы кричат, они особым образом сгибают шею, в результате чего их зоб растягивается по всем направлениям, а мембраны, расположенные между его частями, сильно напрягаются.

Если мы применим правила зоологии для оценки значения этих соображений, прибегнув для этой цели к закону так называемого *соподчинения признаков*, мы обнаружим здесь лишь очень незначительные модификации. Действительно, мы не найдем здесь никакого постоянства. Мышцы, как говорят, присоединены к этой же части воздухоносной трубки птиц, но они либо разнятся по форме, либо изменчивы в числе, либо у большинства видов вообще отсутствуют. В последнем случае причиной их отсутствия является очень неправильное развитие бронхиальных колец до их проникновения в легкие. Итак, если самые нестойкие признаки, как, например, окраска, повторяются еще довольно постоянно в естественных родах, то дыхательные пути характеризуются состоянием крайней изменчивости: по имеющимся наблюдениям, они изменяются в некоторых родах от вида к виду; особое значение имеет еще изменчивость в границах одного и того же вида в зависимости от пола. Так, всем известно, что у многих птиц самцы отличаются от самок своим оперением.

На протяжении упомянутых здесь наблюдений я пришел к выводу, что анатомически основания бронхов у птиц отличаются великим разнообразием, зависящим от случайного сочетания обстоятельств, обусловленных самыми различными причинами.

В силу этого я не могу рассматривать этот случайный агрегат как *нижнюю гортань* в том понимании, как это делали до сих пор, ибо органические средства столь простые, хотя и достаточные как причина возникновения голоса, не могут сами по себе образовать орган первостепенного значения, их нельзя приравнивать и тем более противопоставлять истинному гортанному аппарату, преддверию дыхательного органа, состоящему из отчетливо дифференцированных частей, с определенно выраженными важными функциями, замечательному по выполняемой работе и по согласованности действия всех его частей.

Но если мы глубоко проникнемся всеми выводами учения об аналогах, нам придется отказаться от предпосылки, что птицы обладают какими-либо присущими им одним особенностями. Я разумею те особенности, которые не могут быть обнаружены даже в виде следов у других позвоночных. Теория аналогов властно требует поисков существующих нескольких комплексов в области бифуркации дыхательного горла мышечных волокон и у других позвоночных. Я действительно видел таковые. Исследования,

произведенные мной совместно с доктором Серром, дали результаты, во всех отношениях согласующиеся с нашими предположениями.

Мы обнаружили в вышеуказанной области у быка, кролика, а также всякий раз, когда мы хотели проверить их наличие, и у человека, сплетение мышечных волокон, простирающихся в поперечном направлении от каждого из колец к другому. Это комплекс мышечных волокон, расположенных наподобие кожных мышц; их сокращение сближает кольца и уменьшает диаметр дыхательного горла в целом. Эта широкая мышца была замечена большинством прежних анатомов. Описание ее приведено у Вольфарта в собрании диссертаций, опубликованных Галлером (т. 7, ч. 2, стр. 239), Гейстером (т. 2, стр. 78) и др. Однако современные исследователи не подтверждают ее существования. Говард и профессор Бойер упоминают о ней, по-видимому, не веря в ее существование. Оба они пользуются теми же терминами, поэтому можно думать, что они заимствовали их друг у друга. Кювье описывает это образование не только у человека, но и у некоторых млекопитающих; у последних ряд особенностей ее прикрепления показались ему примечательными. Наконец, именно к данной структуре относятся маленькие пучки мышечных волоконцев, иначе расположенных; Морганьи назвал их «lacerti», так как, по его наблюдениям, они служат для связывания и сближения хрящей.

У птиц эти образования существуют лишь в том виде, который совместим с устройством их дыхательного горла. Цельные кольца последнего исключали возможность всяких перепончатых сухожилий на задней стороне.

Таким образом, у птиц, в отличие от млекопитающих, эти волокна соединяются вместе и собраны в единственной области, где помещается перепончатый сегмент, иными словами, на тимпановидной мембране. Учитывая это, можно понять происхождение и назначение трех или пяти пар мышц; их локализация, действительно, может показаться удивительной каждому, кто наблюдал их, но не проследил их превращение и не знаком с их происхождением. В свете теории аналогов, эти мышцы приобретают совершенно иной интерес. Не сомневаюсь, что они встречаются у большинства птиц только в виде рудиментарных следов мышечной системы других животных, где они полнее, полезнее и достигли *максимума* своего развития. Я считаю эти мышцы у птиц миниатюрными аналогами более крупных мышц, разъединяющих или сближающих у рыб косточки, из которых состоят жаберные дуги.

Однако я прерываю свои рассуждения, так как и без того уже вышел за пределы задач настоящего труда.

Приведенного обзора, я полагаю, достаточно, чтобы показать единство строения дыхательного горла млекопитающих и птиц. В том и в другом классе мы встречаем мембрану и мышцы. Их существование определяется

большей или меньшей длиной хрящевых колец, ибо от этого необходимого условия зависит величина занимаемой ими поверхности.

Из приведенного выше наблюдения следует, что термин «нижняя гортань» в равной мере применим к воздухоносной трубке птиц и к участку дыхательного горла у млекопитающих.

Но в предыдущем изложении мы уже доказали, что от этого термина следует полностью отказаться в применении к объекту не из категории органических аппаратов. Кроме того, этот термин искажает истинное значение данного понятия, ибо объединяет две чуждых друг другу системы организации; наконец, повторяю, он приравнивает специальный орган, *ошибочно* считаемый созданным ad hoc, к органическим результатам совершенно иного плана строения.

§ IX. О ГОРТАНИ, РАССМАТРИВАЕМОЙ В КАЧЕСТВЕ ЧАСТИ, ОБРАЗУЮЩЕЙ ВЕРШИНУ ТРУБКИ, ЧЕРЕЗ КОТОРУЮ ВОЗДУХ ВХОДИТ В ЛЕГКИЕ, И КАК СОВОКУПНОСТЬ СРЕДСТВ, СПОСОБСТВУЮЩИХ У МНОГИХ ЖИВОТНЫХ ОБРАЗОВАНИЮ ГОЛОСА

В предыдущем параграфе мы видели, что все анатомы сходились во взглядах относительно необходимости рассмотрения органа голоса в специальных исследованиях; как показывают подзаголовки соответствующих глав их работ, предметом изучения служила только гортань и ее придатки; в качестве синонимов одинаково пользовались терминами «гортань» и органы «голоса»; обнаружив, что крик птиц связан с функцией нижней, но не верхней части дыхательного горла, и не желая ничего менять в принятой системе номенклатуры, анатомы вынуждены были прибегнуть для обозначения этой особенности к прежнему термину «гортань», однако в этом последнем случае для придания языку большей лаконичности заменили выражение «*нижние органы голоса*» равнозначным термином — внутренняя или нижняя гортань.

Но из сказанного выше нам известно также, что нижняя гортань — это чисто абстрактное построение, продукт разума в особом значении этого слова, что у основания дыхательного горла не существует никакого аппарата, специально приспособленного для образования голоса; органические образования, благодаря которым эта функция иногда осуществляется, и явились поводом для построения этих первоначальных предположений, они имеют совершенно иное назначение. Действительно, в концевом отделе трубки, через которую воздух входит в легкие, не содержится никаких важных образований, которым можно было приписать специальные функции; это лишь апоневротические мембраны, хрящи и мышечные волокна,

образующие перегородки двойного ветвления, продолжением которого являются бронхи.

Мы видели также, что гортань в собственном смысле слова или верхнюю гортань считали органом, предназначенным для голоса, главным его органом, руководствуясь при этом больше соображениями, почерпнутыми из области духовной жизни и общественных отношений, нежели конкретными проверенными данными.

Между тем мы смело повторяем, что освободились от всех предрассудков и, обратившись к свидетельству наших чувств, не можем обнаружить в этом органе ничего, помимо вершины дыхательного органа, устроенной, правда, удивительно правильно, все части которой настолько согласованы между собой, что это преддверие дыхательного органа действительно приносит последнему большую пользу.

Таковы действительные и существенные функции гортани, которые я охотно назвал бы жизненными функциями по причине их непосредственного отношения к поддержанию жизни. В самом деле, я не представляю себе функций дыхательного органа, окруженного со всех сторон воздухом, иными словами, функций животного без гортани в том виде, как она устроена, без полезной работы ее частей, без развития средств, действующих столь четко и целесообразно на флюиды, движущиеся то по двум противоположным направлениям, то соединяющиеся в процессе дыхания с теми или иными частями, то высвобождающие их; подобно бдительному часовому, гортань готова в случае необходимости дать отпор всем чуждым и вредным для дыхательного органа элементам.

Эти определенно выраженные и важные функции превращают гортань в орган первостепенного значения. С этим мнением легко согласиться, если рассматривать гортань под другим углом зрения, а именно, если прилагать к ней законы зоологии, известные под названием соподчинения признаков. Ибо если она представляется нам органом, играющим такую большую роль в плане организации, и повторяется в постоянной форме, мы вправе заключить, что в силу всех этих преимуществ лишь немногие органы заслуживают предпочтения. Гортань не только существует у всех позвоночных животных, но она отличается у них постоянством строения, во всяком случае в существенных своих признаках: числе составляющих ее частей, их расположении, а также в постоянстве связей и функций.

Щитовидный хрящ образует передний фасад всего устройства; поддерживаемый гиоидом, он служит точкой опоры [9] для вышележащих ча-

[9] Доктор Мажанди установил это еще до меня. В «Précis de physique» (т. 1, стр. 202) он говорит следующее: «Щитовидный хрящ неподвижен по отношению к перстневидному, что противоречит общепринятому мнению». Это особенно хорошо выражено у птиц.

стей, а его вогнутая внутренняя поверхность предоставляет им преимущества таза. Эти части без труда поддерживаются там, так как они не нуждаются в сочленении при помощи сцепления. Верхний ряд, состоящий из перстневидного хряща и его вспомогательных частей, способен к движению в целом, благодаря чему этот ряд опускается на щитовидный хрящ, причем у млекопитающих он одновременно несколько перемещается вперед, а у птиц — назад. Это движение назад и вперед, если можно так выразиться, количественно пропорционально величине оболочек и сухожилий, соединяющих между собой эти два слоя.

Входит ли в привычки животного закрывать свою гортань, поскольку опускание, о котором была речь выше, является уже первым шагом для уменьшения ее емкости? Черпаловидные хрящи, по-видимому, являющиеся лишь придатками и крыльями перстневидного хряща, способствуют тому же результату, перемещаясь один впереди другого; этому же активно содействуют хрящи Санторини, образующие по направлению кверху и наружу границы второй глотки — голосовой щели; эти хрящи сближаются, соприкасаются друг с другом, вернее сказать, вплотную прилегают один к другому; помимо этих совместных действий и применения перечисленных средств, следует еще упомянуть о надгортаннике, который, опрокидываясь подобно крышке на шарнире, ложится на отверстие аппарата, способствуя его герметическому закрыванию.

Все эти части вступают в действие как для открывания, так и для закрывания гортани, благодаря многочисленным мышцам, помещающимся на различных точках их наружной поверхности. В мою задачу не входит освещение всех этих деталей, поэтому я отсылаю к трудам, в которых эти вопросы рассматриваются.

Все же я не могу обойти здесь молчанием ту безупречную согласованность, которая царит между всеми этими столь несходными между собой частями, ту сопряженность условий, определяющих их отношения, свойства, присущие каждой из них в отдельности, и важную общую функцию всего аппарата в целом. В сложной совокупности частей, оказывающей такое большое влияние на орган дыхания, в скоплении частей, характеризующихся постоянством, в то время как все вокруг подвержено самым удивительным изменениям, и в явственно выраженном предпочтении, если можно так выразиться, оказываемом этому аппарату, я не могу не видеть его первоначального назначения. Гортань является частью дыхательного органа, предусматривающей необходимые условия функционирования последнего или, точнее, местом, где сосредоточены самые ревностные его слуги. Здесь нет ничего случайного, напротив, все представляется мне идущим закономерно к своей цели; таким образом, если бы мне пришлось дать определение гортани, включающее описание отдельных ее функций, я, не задумываясь, представил бы ее как цилиндрическую трубку, обра-

зующую преддверие грудного аппарата и устроенную так, чтобы обеспечить, помимо всего, свободное вхождение и выход газов, циркулирующих в дыхательных путях.

Однако, возразят мне, в предшествующем изложении ничего не говорится о связках глотки, которые Феррен называет *голосовыми связками* в своей работе, получившей заслуженное признание и опубликованной в «Mémoires de l'Academie des sciences pour l'an 1741». В этом сообщении не упомянуты складки гортани и желудочки глотки, ранее описанные в тех же мемуарах за 1700 г. Додаром, считавшим их голосовым органом человека.

Я отнюдь не забыл обо всех этих вещах, но давая общий очерк гортанного аппарата, умышленно не остановился на этих мелких деталях, хотя у некоторых видов [млекопитающих] упомянутые образования играют известную роль и являются характерными признаками определенных семейств. У птиц нет ни этих складок, ни этих связок. Это происходит потому, что все части их гортани полностью сочленены своими краями с соседними, что в ней нет ничего неясно выраженного, что ни одна оболочка не выходит за линию швов и, наконец, что, в отличие от того, что имеет место у млекопитающих, верхний ряд частей сильнее опущен по направлению к нижнему и отодвинут назад.

Напоминаем, что у млекопитающих перстневидный хрящ более приподнят и сильнее выступает вперед и что он сочленяется с щитовидным хрящом посредством артродии, притом лишь в нескольких точках. Какие последствия влекут за собой эти обстоятельства? Мне кажется, что единственным результатом оказалось бы развитие и скопление оболочек в области верхнего и нижнего слоев, развитие тем более значительное и складки тем более обильные, что перстневидный хрящ сместился бы по направлению вперед, и, наконец, что мощные сухожилия, идущие от верхнего ряда частей к нижнему, превратились бы в связки, способные соединить эти ряды между собой. Таким образом, у млекопитающих эти средства представляют собой обязательные результаты основного видоизменения их гортани; их роль ограничивается тем, что они и придают ей характер органа, в котором все предусмотрено как для облегчения функционирования каждой отдельной части, так и для предотвращения отрыва их друг от друга.

Подчеркивая это последнее обстоятельство, я вовсе не хочу сказать, что уклоняюсь от исследования органических средств, о которых здесь идет речь под таким же углом зрения, как это делали знаменитые ученые, труды которых я упоминал выше; еще меньше входит в мои намерения отрицать влияние и использование этих средств в образовании голоса. Я просто хочу прийти к рассмотрению этого вопроса более планомерным путем, отрешиться от всяких предвзятых идей и, всецело проникшись убе-

ждением, что здесь предметом обсуждения может служить только организация как таковая, стараюсь при объяснении явлений голоса отвлечься от мыслей о громадном значении голоса как явления духовного порядка.

Вспомним прежде всего, что в возникновении голоса нет ничего, что можно и должно было бы связывать с явлениями, составляющими сущность жизни, поскольку здесь перед нами не что иное, как результат воздействия первого импульса на мышцы, с одной стороны, и длительности натяжения частей — с другой. Известно, что Феррен установил этот факт путем непосредственного и неоспоримого эксперимента, заставляя гортань звучать при вдувании воздуха в дыхательное горло. В данном случае действие мышц заменялось чисто механическим приемом.

Следовало бы думать, что в гортани млекопитающих имеется совокупность условий, которые, не нанося ущерба основному назначению этого аппарата и не нарушая выполнения его важных функций, позволяют одновременно всем ее частям приспособиться к другому виду применения и делают их способными производить звук. Поскольку это влияние проявляется только у некоторых животных, хотя все животные обладают органом дыхания, в равной мере снабженным таким же отверстием, следует, что условия, позволяющие некоторым частям гортани превращаться в великолепный музыкальный инструмент, в весьма малой степени обусловлены органическим устройством этих частей, но зависят от весьма редко встречающегося стечения и взаимодействия обстоятельств. В самом деле, если отсутствуют даже малейшие из этих условий, благоприятствующих образованию голоса, тембр инструмента утрачивает свое качество; а так как эти ухудшения учащаются, а голосовой аппарат на самом деле изменяется у одного и того же вида соответственно возрасту, полу и обычной или временной конституции индивидуума, то естественно, что эти модификации влияют лишь на самые преходящие стороны организации.

Исследуем теперь, при каких особых условиях гортань млекопитающих, составные части и назначение которых мы описали, приобретают новую функцию и становятся органом голоса [101].

§ X. О ЗВУКЕ И ОБ УСЛОВИЯХ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В МУЗЫКАЛЬНЫХ ИНСТРУМЕНТАХ [102]

Рассмотрим наш предмет вновь, но с более общей точки зрения, не боясь почерпнуть наши сведения из того самого источника, откуда распространяются звуковые лучи.

Существует ли, собственно звуковая материя?

Уясним прежде всего представления об этом предмете физики при ее нынешнем уровне знаний. Согласно взглядам, изложенным моим досточтенным учителем и ученым коллегой, г-ном Гаюи [10] в его «Physique», т. 1, стр. 230, звук рождается из колебательного движения, сообщенного молекулам тел сотрясением. Нетрудно представить себе, как струна, которую ущипнули, колеблется в обе стороны относительно своего первоначального положения вследствие своей упругости; принято также считать достоверным, что молекулы воздуха, прилегающие к различным точкам струны, воспринимают движения, соответствующие движениям этих точек; согласившись с этой гипотезой, можно предположить, что каждая молекула сообщает некоторое движение молекуле, находящейся позади нее, та последующей и т. д., вплоть до молекул, которые находятся в соприкосновении с барабанной перепонкой. Но если эта совокупность колебаний приводит к тому, что воздух воздействует на эту мембрану, а следовательно, и на слуховой нерв, то какие же из этого вытекают следствия? Ощущение звука — единодушно отвечают физики.

Однако я не вижу, почему таковыми должны быть прямые последствия этого явления: согласно этой гипотезе, я могу только ощутить воздушные колебания, т. е. получить ощущение колебаний слабых или сильных, быстрых или медленных, но ничто, как мне кажется, не указывает, по этой гипотезе, ни на возможные изменения в молекулах этого флюида, ни на перемены в его природе, кроме перемен, относящихся к его волновому движению. В самом же деле, разница между этим результатом и тем, который получается в ухе, — велика. Я имею в виду ясное и четкое восприятие звуков любого тембра.

Вместе с тем, думая об этой теории, я не могу поверить в возможность несметного количества перемещений воздуха, которые пришлось бы допустить, и я пытаюсь уразуметь, каким образом все они могут пересекаться и противиться направлению, сообщаемому господствующим ветром всей массе атмосферы. Если колебания звучащих тел распространяются вследствие движения воздуха, то как понять, что при одновременном звучании нескольких голосов и музыкальных инструментов, издающих звуки различной высоты, все эти перемещения воздуха не уничтожаются взаимно и не отклоняются от своего направления вследствие столкновения?

---

[10] Судьба в причудливости своей сделала так, что я оказался коллегой г-на Гаюи во всех трех его должностях, в Академии наук, в Королевском саду и в Нормальной школе, с чем никогда не могло примириться мое почтительное уважение к этому столь прославленному ученому, заслуженно вызывающему восхищение всей Европы. В нем я всегда буду уважать и чтить моего первого наставника, который по собственному почину и вследствие своей неисчерпаемой доброты ко всем, кто имел счастье приблизиться к нему, захотел позаботиться об успехе первых моих шагов, давая мне советы, и ввести меня в изучение естественных наук, облегчив мне занятия минералогией [103].

Существует убеждение, согласно которому всякое возникновение звука есть следствие колебаний воздуха, и обычно опыт с часовым механизмом, который поочередно заставляют звонить то в воздухе, то в пустоте, рассматривается как доказательство в пользу того, что воздух и в самом деле является проводником звука. Выражение «проводник звука» в применении к воздуху было, таким образом, санкционировано после того, как этот опыт показал, что постукивание колокольчиков в пустоте не производило никакого действия, уловимого ухом. Но с некоторых пор стало известно, что звук может также передаваться по твердым телам.

Постучим по концу балки головкой булавки. Этот удар можно будет услышать и на другом конце балки. Когда шахтеры хотят соединить два штрека подземных галерей, они движутся на стук молотков. Наконец, один и тот же удар, сделанный в горных выработках, производит, согласно г-ну Гассенфрацу, два различных звука, из коих один проходит, проводится, так сказать, через камень, а другой — по воздуху. Именно этот опыт был повторен г-ном Био [104] на металлических трубках некоторой длины, из чего он заключил, что в подобных проводниках звук перемещался в десять раз быстрее, чем в воздухе (см. «Précis de physique», т. 1, стр. 321).

Исходя из этого указания, я и сам повторил опыт с часовым механизмом в пустоте, но внес в него следующие изменения: употребил колокол, внутрь которого был введен металлический прут, который я по своему желанию мог поднимать и опускать на колокольчики; в моем опыте, установка включала шесть колокольчиков, по которым поочередно ударяли шесть соответствующих молоточков. Каждый раз, когда прут касался одного из колокольчиков, этот последний издавал звук, производимый его языком. Этот звук выходил наружу так же и с той же силой, как и на открытом воздухе, т. е. был слышен звук надтреснутого колокольчика, ибо в результате прикосновения прута к колокольчику перехватывалось любое колебательное движение, что и давало этот ущербный характер звука. Когда я поднимал прут, то звук не был слышен вовсе, так что все происходило так, как если бы речь шла о флюиде, устранить который или оставить было целиком в моей власти. Для меня вовсе не было необходимым приближать ухо к металлическому пруту; звук, прошедший по этому проводнику, распространялся в атмосфере и воздействовал на ухо, следуя по другому проводнику [105].

Здесь не место входить в дальнейшие подробности на сей счет. Иначе мне пришлось бы повторить и пересказать, но куда менее блестящим образом, то, что мой ученый собрат г-н де Ламарк столь неопровержимо, на мой взгляд, обосновал в своем «Мемуаре о звуке», напечатанном в 10-м году (см. его «Hydrogéologie. . .», стр. 235—250) [106].

Необходимо признать, вместе с этим прославленным натуралистом, что колебания воздуха не могут рассматриваться как единственная причина ощущений, доступных нашему уху, и что существует особый материальный продукт — некий флюид, циркулирующий точно так же, как и все упругие газообразные тела, вызывающие явления электричества, магнетизма и гальванизма, — флюид [107], благодаря которому мы воспринимаем звуки, воздействующие на нас в каждую секунду.

Но что это за материя? Я осмелюсь высказать свое мнение по этому поводу. Я знаю, что вовсе не могу считаться авторитетом в подобных вопросах и что в этом исследовании рискую больше проиграть, чем выиграть. Таким образом, отнюдь не ослепление подталкивает меня увлечься данным предметом, и я не скрываю от себя всех причин, по которым мне надлежит просить прощение за подобное безрассудство.

Я верю в существование особой звуковой материи, представляющейся мне в виде чего-то имеющего своим источником исключительно атмосферный воздух, либо в виде воздуха, взаимодействующего с флюидами, циркулирующими между молекулами твердых тел. В обоих случаях мне кажется, что ее можно свести к одной и той же категории, поскольку эти флюиды имеют в качестве своего общего растворителя теплород.

После долгих размышлений о природе сокращения мышц, я нахожу некоторое объяснение этому явлению, так же как и многим другим физиологическим явлениям этого рода, приняв за неопровержимый факт, что теплород [108] есть тело, состоящее из семи простых элементов, различающихся по весомости и окисляемости и изменяющихся по весомости — в прямой зависимости, а по окисляемости — в обратной; помимо того я считаю, что свет — не что иное, как слабо окисленный теплород, и т. д. и т. д.

Я не могу здесь останавливаться на тех многочисленных исследованиях, которые привели меня к этим гипотезам. Я остаюсь в рамках своего предмета и буду говорить только о звуковой материи.

Ее могут производить все тела. Однако есть тела, порождающие ее при определенных условиях, в результате чего возникает гармония, приятная уху, т. е. при условиях, вполне определенных и поддающихся оценке, условиях, которые необходимо изучить. Сказанное относится к музыкальным инструментам.

По поводу одного из таких инструментов — флейты — г-н Био («Physique», стр. 359) обоснованно замечает, что воздух ведет себя по отношению к ней так, как если бы этот флюид был ее звучащим телом. И так как воздух является также распространителем звука, то отсюда вытекает (и это сильно упрощает вопрос), что все совершается путем передачи от воздуха к воздуху, и что духовой инструмент этого рода является лишь доступным

средством для того, чтобы направлять один объем воздуха на другие и ставить их тем самым в условия, благоприятные для производства звука.

Если это так, то вопрос сводится к тому, чтобы выяснить, при каких условиях эти духовые инструменты выполняют свою работу.

Наблюдения показывают нам, что звук возникает, если предварительно сжатый воздух наталкивается на препятствие. Такие условия в самом деле имеют место в флейте. Ее первое колесо содержит полость с двумя отверстиями, а второе — представляет собой трубку с отверстиями и с головкой на конце, так что эта последняя соответствует месту выхода для воздуха.

Когда играют на этом инструменте, то получается следующее: в него вдувают больше воздуха, чем может поместиться в его полости. Это чрезмерное скопление воздуха в полости способствует выполнению одного из искомых условий: в ней таким образом возникает воздушная волна, тем более сжатая, чем больше было усилие, потребовавшееся для ее введения внутрь. Но у другого конца волна наталкивается на острый срез головки и в увлекающем ее быстром движении разбивается об это препятствие.

Физики заметили, что вещество, из которого сделан инструмент, может вовсе не приниматься в расчет. Будь флейта из дерева, меди, стекла или бумаги, она дает один и тот же звук. Своей сущностью флейта обязана своей форме. Эта форма и есть то, что важно в подобном инструменте, ибо любая фаза его деятельности протекает в воздухе, а инструмент является лишь средством для того, чтобы уловить несколько воздушных столбов и управлять их взаимодействием.

Но после изложения того, что в действительности происходит, когда воздух, сжатый в самом начале, разбивается об острие головки, остается установить, как эта совокупность обстоятельств способствует образованию звука. Мне известно представление, что в одной из точек воздушного столба возбуждается быстрое чередование попеременных сжатий и расширений, превращающихся, по-видимому, в звуковые волны. Но все это утверждается без доказательств. Очевидным является, что как только воздух начинают сжимать, он сразу же расширяется в результате разрыва (brisement) — выражение, которым Додар [109] одним из первых столь удачно воспользовался, поскольку оно определяет явление, доступное нашим чувствам.

Этот разрыв воздуха ведет за собой разъединение молекул и, таким образом, завершает дело, начатое сжатием. Но куда отнести этот беспорядок: во взаимоналожение или в расположение молекул? Я отвечаю без колебаний: к поляризации, подобно тому как говорят о поляризации света, т. е. к тому же феномену, ибо поляризация света и поляризация воздуха

имеют своим источником действие и разложение одного и того же элемента — теплорода [11].

В своем естественном состоянии воздушная масса являет собой, если я не ошибаюсь, флюид, образованный молекулами *O*, *O*, *O*, и т. д., растворенными теплородом, который, в свою очередь, является телом, состоящим из семи начал, согласно моей гипотетической теории, — *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*. При поляризации эта масса воздуха останется тем же флюидом, но с разъединенными теплородными молекулами, т. е. будет семью различными флюидами, которые можно обозначить как *Oa*, *Ob*, *Oc*, *Od*, *Oe*, *Of*, *Og*, если мы будем по-прежнему пользоваться буквенными выражениями, приведенными выше. Это будет иметь место в течение короткого промежутка времени их раздельного существования, т. е. пока длится феномен их поляризации. Если все они заключены в трубку, то каждый из них устанавливается в ней параллельно с другими, в соответствии с порядком, обусловленным их различным притяжением к стенкам трубки или, что одно и то же, с их уравновешивающей способностью (capacité de pondération).

Когда воздушный столб превращается таким образом в отдельные столбы различной длины, то получается, что один из них обладает большей, нежели другие, способностью выйти через одно из отверстий трубки. Если это отверстие соответствует флюиду *Oa*, то мне кажется, что этот флюид ускользает один и воздействует на наше ухо как звук, который оказывается одним из тонов музыкальной шкалы.

В этом случае уху есть с чем сравнивать его. В самом деле, если воздух находится в своем естественном состоянии, т. е. если он растворен нацело теплородом, то ухо, погруженное в свой обычный флюид, остается безразличным. Так как ничто его не возбуждает, оно не чувствует ничего такого, что могло бы на него воздействовать. Напротив, оно испытывает воздействие, когда до него доходит размельченное вещество, или видоизмененный флюид, нечто, о чем оно может получить отчетливое представление путем сравнения.

Однако слуховые нервы могут воспринять этот флюид не только благодаря простому истечению материи *Oa*, как в данном случае, и не только благодаря приближению к уху, чему благоприятствует окружающий воздух, играющий роль проводника. Помимо того, между началом движения и восприятием звука ухом происходит еще одно явление, о котором я могу рассказать, лишь обратившись к явлениям электричества. Здесь я этого сделать не могу и должен ограничиться утверждением, что слияние

---

[11] Слово «поляризация» было равным образом принято для того, чтобы объяснить особое состояние воды, подвергнутой действию батарей. В этом опыте, как сообщает г-н Гроттюс, частицы воды *поляризуются*, так что их молекулы водорода становятся положительными, а их молекулы кислорода — отрицательными. Г-н Тенар рассматривает эту теорию в своей статье «Electricite», в «Traité de chemie», т. 1, стр. 108.

внешнего воздуха с воздухом поляризованным, выходящим через одну из дырочек трубки флейты, образует звуковую материю.

Мне могут возразить, что я повторяю здесь старинное воззрение и что всего-навсего воспроизвожу мысль Мерана, полагавшего, что воздух состоит из множества различных по своим размерам частиц, каждая из которых может либо только принимать, либо только передавать восприятия, относящиеся к данному тону. Так, когда несколько звуков устремляются вместе в пределах одной гармонии, то каждый из них обращается лишь к частицам, настроенным с ним в унисон, и оказывает на них влияние, независимое от того, которое испытывали молекулы иного диаметра. Так, Меран объяснял перекрестное движение звуков во всех направлениях.

Я вовсе не отрицаю сходства между двумя предположениями. Но мое предположение имеет над другим по крайней мере то преимущество, что оно дает более точный и более строгий обзор молекулярных видоизменений воздуха.

Как бы там ни было, знание того, что предшествовало, дает нам представление об условиях [12], которым непременно должна удовлетворять флейта, чтобы из нее можно было извлекать звуки. Поперечная система флейты (flûte traversière) устроена по той же системе, что и продольная (flûte à bec), с тем, однако, отличием, что у этой последней головка находится вне отверстия, именуемого *амбушюр*, в то время как в поперечной флейте губы исполнителя заменяют передний отрезок продольной флейты, служащей для сжатия воздуха.

В струнных инструментах условия образования звука зависят от других причин. Однако здесь они легче поддаются определению. Поэтому струнным инструментам было уделено гораздо большее внимание, нежели духовым, и на их счет раньше была выработана теория, объясняющая соответствующие явления.

Звук в струнных инструментах зависит от колебательного движения, сообщенного струнам этого инструмента. Все части вибрирующего корпуса испытывают в этом случае легкое колебательное движение, вследствие чего на его поверхность выносится большая часть флюида, заключенного между его молекулами. Состоящий в основном, как и во всех случаях молекулярного притяжения, из элементов ассимилированных и перемешанных с элементами вибрирующего корпуса, а следовательно, составленный из теплорода в его состоянии разложения, этот флюид смешивается с молекулами окружающего его воздуха и производит их поляризацию. Вибрирующая струна действует на поляризованный воздух таким образом, что изменяет порядок взаиморасположения молекул в окружающих слоях и размещает

[12] Сжатие, разрыв и отделение одного из воздушных столбов — таковы, повторяю, эти условия, зависящие от щели, головки и канала продольной флейты.

их вдоль и вокруг вибрирующего тела по степени, соответствующей их весомости. Тогда все продольные сегменты цилиндра поляризованного воздуха, осью которого является вибрирующее тело, могут рассматриваться как ряды молекул, которые следуют движению вибрирующего тела, как если бы они представляли собой такое же количество отдельных струн. Но при рассмотрении этих следствий не следует забывать, что не все молекулы могут выполнять это с одинаковой скоростью. Увлекаемое первым импульсом вибрирующее тело движется более ускоренным образом, нежели волны, которым оно сообщило свое колебательное движение, ибо эти последние заторможены притяжением, испытываемым со стороны воздушных слоев, расположенных во вне. Наступает момент, когда слои поляризованного воздуха, двигаясь слева направо, встречают не только само вибрирующее тело, но и, кроме того, идущие в том же направлении другие слои поляризованного воздуха, расположенные ближе к вибрирующей струне и, следовательно, в меньшей степени заторможенные отсутствием притяжения со стороны окружающего воздуха. Сталкиваясь таким образом, различные части поляризованного воздуха порождают одно и то же явление, по поводу которого я уже говорил, что смогу рассказать о нем, только прибегнув к изложению новых точек зрения на электричество. Поэтому я ограничусь, как и прежде, лишь сообщением о том, что этот феномен делает воздух звучащим, ибо в этот момент рождается звуковая материя.

Количество этого продукта в расчете на одну струну весьма незначительно. Но оно увеличивается, если данная струна находится на так называемом звучащем теле; последнее всегда является чрезвычайно упругим и поэтому оно способно воспринимать и повторять колебания другого тела, помещенного поблизости от него. В скрипке звучащим телом является верхняя часть корпуса самого инструмента. У фортепьяно это дека, а у арфы внутренние поверхности рамы.

Эти тонкие и чрезвычайно упругие пластинки на внутренних сторонах рамы дрожат, как обычно говорится, под действием соседних струн, находящихся в состоянии вибрации. Тогда на звучащем теле происходит то же, что и со струнами: оно становится другим очагом истечения поляризованных молекул. И так как две массы молекул не могут находиться совместно с другими, не поддаваясь притяжению, взаимно оказываемому во всем схожими молекулами, обращенными друг к другу одинаковыми сторонами, то эти массы устремляются навстречу друг другу. Тогда имеет место явление, при котором образуется звуковая материя. Это происходит с тем бо́льшим эффектом в отношении силы звучности, чем больше элементов участвует в формировании данного явления.

Мне думается, что по этому поводу мной было сообщено достаточно подробностей, чтобы не ошибиться на счет условий, которым должно

удовлетворять изготовление струнных инструментов. Очевидно, что недостаточно обзавестись струнами и снабдить их точкой опоры и колками для того, чтобы произвести их натяжение. Необходимо также звуковое тело, которое и является главной составной частью инструмента и создание которой требует наибольшего мастерства. Звуковое тело служит для увеличения масс поляризуемого воздуха, а это усиливает звук.

Качество инструмента зависит от качества звуковой материи. Эта последняя придает инструменту *тембр*. В самом деле, каждая скрипка звучит по особому, тренированное ухо отличает одну от другой по звуку. Дело в том, что молекулы теплорода под деками поляризуют воздух на свой манер и следуют путям, соответствующим природе тел, в которых они распределены.

Итак, по отношению к струнным инструментам, ухо имеет два различных восприятия, хоть и поступающих к нему одновременно: во-первых, оно познает особые свойства инструмента, издающего звуки, или его тембр, а во-вторых — взаимные уравновешивающие свойства молекул, передаваемых слуховым нервом и отвечающих в своем разнообразии различным ступеням диатонической шкалы, иначе говоря, речь идет о познании звука особого тона. Но по отношению к духовым инструментам ухо может в действительности различить лишь особый тон, тембр, независимо от вещества, из которого изготовлены эти инструменты, поскольку этот тон — общий для всех. Выше мы уже замечали, что эти инструменты ничего не значат сами по себе и служат лишь для того, чтобы регулировать движение воздушных столбов и направлять их определенным образом на окружающий воздух.

Язычковый инструмент образует третью категорию инструментов; у них много общего с первыми двумя, но все же они ближе к инструментам, на которых играют, приводя их в колебательное движение. И действительно, кларнет существует при тех же условиях, что и струнный инструмент: воздух, заменяющий здесь смычки, заставляет вибрировать клапан язычка, подобно тому, как смычок — струна скрипки. Язычок и корпус скрипки соответствуют в точности друг другу в отношении роли и места.

Подобно тому, как флейты разделяются на два вида по месту вдувания, так существует два вида язычковых инструментов с точки зрения амбушюра. Язычок не всегда образуется, как в трубах органа из клапана, вибрирующего над своим *эхолотом* — полутрубки из более плотного и более прочного материала, т. е. из первого звучащего тела инструмента. Язычок может, как, например, в фаготе, состоять из двух одинаковых клапанов или двух прямоугольных, слегка вогнутых полосок, расширяющихся снаружи и вытянутых в ширину. Здесь каждый язычок равен по толщине половине соединенных язычковых частей органа. Эти две

пластинки со стороны, с которой они служат для введения воздуха, соединены между собой таким образом, что их вогнутости совпадают.

В этом случае язычок фагота может быть подведен под более общий способ устройства. Мне кажется уместным сравнить обе пластинки с двумя деками, которые, в свою очередь, можно рассматривать двояким образом, ибо, с одной стороны, эти пластинки соответствуют обеим частям язычка органа, причем попеременно то одна, то другая служат либо клапаном, либо эхолотом, с другой стороны, они несколько напоминают составные части струнных инструментов, представляя собой две продольных плоскости волокон или группу струн, где обе полоски способны испытывать подобные колебания и увеличивать силу звука общими усилиями.

Таким образом, язычок обладает теми же характеристиками, что и струнный инструмент в отношении вибраций, рождающихся вследствие сотрясения, и такими же характеристиками, что и духовой инструмент в отношении действий воздуха, в той мере, в какой воздух заменяет смычок для возбуждения вибраций» [13].

Таким образом, язычковый инструмент является гибридной конструкцией, объединяя черты струнных и духовых инструментов, но в том, что касается образования звука, быть может, в большей мере — черты струнных.

Мне пришлось войти в эти подробности и подвести под общие принципы все эти разновидности музыкальных инструментов, прежде чем обратиться к соображениям, которые составят предмет следующего параграфа.

Я не забываю о том, что г-н Кювье, который в 6-м году в Институте читал мемуар об устройстве голосового аппарата птиц, предварил эту прекрасную и важную работу размышлением о несогласии, разделяющем физиологов в том, что касается природы голосового аппарата; он был прерван возражениями присутствовавших анатомов, утверждавших, что этот аппарат представляет собой самым очевидным образом, по мнению одних, — духовой, а по мнению других, — струнный инструмент. Я изложил вышеприведенные объяснения с целью избежать в дальнейшем подобных столкновений.

---

[13] В своей диссертации «Essai d'une nouvelle théorie», напечатанной в «Recueil des theses de la Faculte de Medecine de Paris», июнь, 1806 г.), г-н Дютроше вначале занялся музыкальными инструментами, проявив при этом благоразумие и точность, отличающие талант этого искусного физиолога. «Все наши музыкальные инструменты, говорит он, — состоят исключительно из вибрирующих тел или звуковых трубок. Это лежит в основе подразделения музыкальных инструментов на два больших класса».

Те же принципы находим мы у Эйлера: этот ученый сводит все музыкальные инструменты к этим двум группам (см. «Tentamen novae theoriae musicae», гл. 1, § 7).

§ XI. О ГОЛОСЕ И ОБ ОРГАНИЧЕСКИХ СРЕДСТВАХ, КОТОРЫЕ ЕГО ПРОИЗВОДЯТ

Специалисты анатомии человека почти перестали рассматривать гортань как главный орган голоса после того, как, желая дать более точную оценку причин этого явления, они сочли себя обязанными придавать исключительное значение голосовой щели или апоневротическим связкам, которые ее окружают. Таким образом, место, в котором формируется голос, было принято сначала за место нахождения его органа, а затем и за самый орган. Но при подобном сужении поля наблюдения разве не оказывается почти полностью упущенным величайшее разнообразие модуляций пения? И как можно при употреблении такого ограниченного круга средств ожидать столь существенного и столь сложного результата? В этом вопросе древние, по-моему, рассуждали правильнее, чем в наши дни. Голосовые явления они связывали со всей системой дыхательных органов. У Галена мы находим весьма глубокое знание особого влияния голосовой щели на голос, несмотря на то, что он разделял мнения, принятые в его время.

Отнеся голос к числу животных функций — из чего были сделаны слишком далеко идущие выводы, — ученые предположили, что эта функция, очевидно отличная от всякой другой, имела свой особый орган, который, в конце концов, был отождествлен с гортанью. Но для того чтобы гортань и в самом деле стала органом, выполняющим эту функцию, потребовалось бы, чтобы она не выполняла никаких других функций, особенно более высоких с физиологической точки зрения, и чтобы этот орган был у естественных групп животных всегда и одинаковым образом приспособлен для одной и той же цели. Мы видели (см. § VIII), что в большей мере гортань является органом-проводником дыхательного флюида. Кроме того, нам известно, что функции голоса меняются у птиц в зависимости от местоположения дыхательного горла.

Мы отказываемся признать существование специального органа, предназначенного для образования голоса, и усматриваем в этом процессе лишь следствие новой функции, присоединившейся к другим, несравненно более общим и важным, функциям дыхательных органов. Тем самым мы расширяем наши исходные позиции, увеличиваем поле наблюдения и приходим вполне естественным образом, без малейшей натяжки, к объяснению столь различных и столь удивительных явлений, как пение и голос, допускаем, что органические средства оказывают влияние как своим количеством, так и сложностью и степенью своей мощности.

Участие всех частей дыхательных органов в образовании голоса представляется вполне очевидным и признано даже теми, кто настаивает на роли гортани как главного голосового аппарата.

В самом деле, этот феномен берет свое начало в то мгновение, когда при выдохе мышцы опускают грудную полость и выталкивают воздух из легких; покидая бронхи, воздух проходит по дыхательному горлу, по гортани и попадает в рот, откуда он выдыхается наружу. До сих пор речь шла только о сжатом воздухе, не встречающем никаких препятствий на своем пути, когда все происходит так, как если бы легкое было мехом, по отношению к которому дыхательное горло служит выходным отверстием. Во власти человека произвести выдох, не издавая звука, в то время как у некоторых змей этот феномен представляет собой уже голос и единственное средство общения, ибо у них воздух не разбивается ни о зубы, ни о губы. В довершение, во всем этом речь идет всего-навсего о сильном выдохе.

Но если этот акт дыхательного органа встречает препятствие в виде перегородки, разделяющей воздух на два потока, как это имеет место у жабы, то продукт выдыхания взрывается и происходит поляризация выдыхаемого воздуха, т. е. этот последний выходит, для того чтобы распространиться в окружающем воздухе при тех же условиях и с тем же результатом, что и в случае воздуха, вдутого во флейту. Выдох у жаб приводит, кроме того, к немедленному смыканию легкого с гортанью, поскольку у этих животных нет дыхательного горла.

Птицы, принадлежащие, подобно батрахиям, к группе яйцеродных животных, в этом отношении отличаются от них как нельзя больше, ибо ни у одного из животных нет такой длинной шеи, такого большого дыхательного горла, как у них. Так как не существует специального органа голоса и так как образование и совершенство голоса связаны лишь с некоторыми случайными образованиями, расположенными на пути движущегося воздушного столба, то ничто не мешало тому, чтобы то внизу, то вверху дыхательного горла существовали средства, необходимые для поляризации воздуха. Именно в этом я и позволяю себе быть уверенным, невзирая на распространенное мнение, согласно которому голос птиц всегда образуется внизу их дыхательного горла. У некоторых из них, как мне кажется, существуют средства для того, чтобы разбивать воздух при выдохе в самой гортани.

Мне удалось заставить петь гортань мертвого попугая, вдувая в один из отрезков его дыхательного горла воздух; эта столь ценная часть дыхательного горла была полностью отделена от нижней части. Еще раньше г-н Гумбольдт [110] заметил, что верхняя часть дыхательного тракта птиц, т. е. их гортань, гораздо сильнее влияла на голос этих животных, чем это считалось прежде.

В самом деле, в первом мемуаре великолепного труда «Zoologie und Anatomie der Tiere» нашего знаменитого и ученого собрата, труда, посвященного сравнительной истории гортани птиц, обезъян и крокодилов,

которых он наблюдал во время своего путешествия в Америку, сказано, что голосовая щель у птиц поддерживается в своем основании широким и сплющенным хрящом. Этот хрящ, или *цоколь* [14], как его именует г-н Гумбольдт, прикрыт снаружи и сверху отростком, который делит его на две части. Эта переборка, добавляет прославленный путешественник, сильно способствует изменению звуков, делая их более высокими и действительно разделяя на два потока воздух, подталкиваемый к голосовой щели движением нижней гортани (см. его «Recueil d'observations de Zoologie et d'Anatomie comp.», т. 1, стр. 3).

Я позволил себе привести эту длинную цитату, чтобы показать, что весьма внимательное рассмотрение явлений побудило г-на Гумбольдта прийти к новой теории голоса, которую я считаю своим долгом предложить, опираясь на другие факты и на некоторые особые соображения.

Много других положений можно было бы еще развить по поводу птиц, но в рамках данного мемуара я не могу сделать это достаточно подробно; к тому же я не могу забыть о том, что г-н Кювье уже занимался этим предметом, возвращаясь к нему не менее трех раз, со всей глубиной, свойственной его таланту.

Вынужденный ограничиться очерченными мною пределами, я смогу лишь кратко изложить наблюдения и заметки, сделанные мной по этому поводу, оставив все прочие и многочисленные соображения, касающиеся голоса, для отдельного сочинения об этом предмете, которое мы с г-ном доктором Серром собираемся совместно опубликовать [111].

Возвращусь к тому пункту спора, от которого меня отвлекло настоящее отступление.

Усилия змеи, применяющей мышцы для выдоха, выталкивания и проведения ко рту воздуха из легочного мешка, приводят к результату, сходному с тем, который получается, когда начинают давить на меха: наружу выходит сжатый воздух, и слышен лишь шум, производимый дыханием сжатого воздуха, но не звучащий воздух. Невозможно сомневаться в том, что такой мешок соответствует дыхательному органу, но в качестве голосового органа, он столь же несовершенен, как и флейта, на которой нет еще переднего среза. На этом этапе своей конструкции флейта являет собою всего-навсего трубку, подобную в основном тем, которыми пользуются, чтобы раздувать пламя. Но хотя уже в этом состоянии флейта

---

[14] Перро сравнил его с сошником плуга (см. «Mecanique des animaux», т. 2, стр. 395). Цоколь составляет часть щитовидного хряща. Он немного виден только спереди на рис. 60 моей пятой таблицы. Но г-н Гумбольдт помог этому делу еще прежде, составив рисунки, которые выше всякой критики. См. его «Recueil», том 1, табл. 1, 1, рис. 2 и 3, а также табл. 2, рис. 3.

наделена некоторыми из элементов, которые сделают ее позже инструментом для извлечения звука, она еще остается бесформенной материей, подобно тому, как легкое змеи и его придатки не являются голосовым органом, либо оно обладает лишь некоторыми из качеств, совокупность которых ведет к возникновению голоса.

На этом примере легко понять, как легочный орган, благодаря усовершенствованию устройства органов, приобретает новые функции и как для этой цели все его части, первоначально служившие для функций первостепенной важности, могут быть вновь введены в дело секунду спустя, но уже для иной цели, для результата все еще полезного, хоть и менее важного. Так, рука обезьяны может быть использована для осязания, хватания и для ходьбы. Эти мысли просты. Но именно их простота, возможно, скрывала их в течение долгого времени от внимания физиологов. Поскольку обеим функциям дыхательного органа было отведено особое местоположение, то сочли необходимым рассматривать каждый орган в точных, ему одному свойственных границах.

Напротив, другая категория философов, не заинтересованных в разграничении понятий независимой дыхательной системы, с одной стороны, и, голосового аппарата — с другой, и совершенно свободная от предубеждений на этот счет, производила соответствующие наблюдения, доверяясь показаниям чувств. Но грамматисты усмотрели в организации слухового аппарата приспособления, отвечавшие своей численностью и своей сложностью величию и плодотворности результатов; весь дыхательный орган показался им предназначенным для производства звука.

Один из наиболее известных среди них — Кур де Жабелен — говорит об этом в следующих словах (см. т. 3 его «Monde primitif»): «Эти органы (голоса и пения) существуют в очень большом количестве; они составляют чрезвычайно сложный инструмент, соединяющий в себе все преимущества духовых инструментов, в частности флейты, струнных инструментов, в том числе скрипки, клавишных инструментов, таких, как орган, с которым у него больше всего сходства и который из всех музыкальных инструментов, изобретенных человеком, является самым звучным, самым богатым оттенками и наиболее близким к человеческому голосу. Подобно органу, голосовой инструмент имеет меха, трубки, резонатор, ящик и клавиши. Меха — это легкие. Трубки — это горло и ноздри. Рот — это ящик. Его стенки — клавиши».

Невзирая на высокую точность сравнений, приведенных выше, они были сделаны с рядом оговорок. И нас отсылают к музыкальным инструментам лишь для того, чтобы нам легче было понять одну из наиболее трудных проблем механики животных.

В наши дни, эта мудрая осторожность нашла, быть может, недоста-

точно последователей. Чаще всего дело ограничивалось простым пересмотром [15] того, что привлекло внимание первых физиологов, и уточнением полученных ими результатов. Не думали о том, что наступило, наконец, время выйти за пределы слишком ограниченных выводов и гипотетических объяснений.

И действительно, ученые долго колебались между точкой зрения Додара, сравнившего голосовой аппарат с духовым инструментом, и мнением Феррена, рассматривавшего его как струнный инструмент. Труды этих ученых зарекомендовали себя весьма углубленными исследованиями и казались достаточно обоснованными для завоевания авторитета. Уже было решено, что остается лишь произвести синтез этих двух точек зрения, устранив их противоречия. И голосовой аппарат, который, казалось, действительно, сочетал в себе *двойной механизм, духовых и струнных инструментов* [16], был решительно отождествлен с язычковым инструментом [17]; такая система была предложена еще самим Додаром, он неоднократно возвращался к этому предмету и, в конце концов, существенно изменил свою теорию, которую сам обнародовал в 1700 году.

Кассериус [18] опровергал эти слишком категорические определения, имея для этого, надо полагать, вполне законные основания, ибо безоговорочное отождествление голоса со звуком, производимым в музыкальных инструментах, означало бы, что способы сделать воздух звучащим и в этих механизмах, и в живом организме одни и те же. Этого не доказывает ни одна из известных систем, ибо в гортани нет ни отдельных струн, ни клапанов, свободных с трех сторон, способных образовать язычок. Связки голосовой щели, которые Феррен [113] пышно назвал голосовыми связками, не являются настоящими связками, а узкими полосками или складками, возникающими в результате пересечения соседних апоневротических краев щитовидно-черпаловидных и перстневидно-черпаловидных мышц. Таким образом, этим связкам отводилась главная роль в явлениях голоса, в то время когда еще не была известна природа этих явлений. Сделав это наблюдение в самом начале наших исследований, мы с доктором Серром подумали, что до сих пор это обстоятельство, имеющее первостепенное значение для теории голоса, никем не было отмечено. Однако

---

[15] Эти соображения не могут, однако, быть отнесены к гг. Кювье и Дютроше [112], которые, напротив, рассмотрели вопрос с совершенно новой точки зрения и, обладая каждый своей теорией голоса, подтвердили свои взгляды новыми и чрезвычайно любопытными наблюдениями.

[16] Richerand. Elemens de physiologie, т. 2, стр. 373.

[17] «Magendie», т. 1, стр. 198 и 211; Biot. «Précis de physique» и т. д.

[18] Casserius. De organe vōcis, книга 2, гл. 17 («Non opportet omnium rationem querare, sed analogiam considerare»).

в дальнейшем мы могли удостовериться в том, что оно было уже сообщено г. Дютроше в его ценном труде [19].

Это соображение мы возьмем за исходный пункт. Мы знаем в настоящее время, что главная роль здесь отводится, в конце концов, выступающему краю, апоневротической полосе, которая могла бы рассматриваться как случайный элемент, поскольку этот придаток не вносит существенных изменений в структуру гортани и не наблюдается ни у одного из яйцеродных животных. Но мы-то знаем о влиянии этого элемента на голос и не станем удивляться тому вниманию, которое ему уделено.

Небесполезно будет, быть может, сообщить, при каких обстоятельствах и когда это было сделано. Прежде всего, обратили внимание на то, что эти связки окружают более узкое отверстие в гортани. Подвижные края этого своего рода зева (arrière-bouche) показались настоящими губами. Во-вторых, заметили, что они идут от одного главного хряща к другому, как если бы было необходимо удержать их друг возле друга, на что и было указано употреблением слова «связка». В-третьих, что они начинают вибрировать под действием газа при выходе, поэтому и было окончательно решено назвать их *голосовыми связками*.

С тех пор как эти апоневротические сети стали считать краями (губами) того, что можно было бы назвать «проливом» гортани, вход в этот орган, или голосовую щель, был точно локализован. Такого рода соображение и помогло определить местонахождение голосовой щели иначе, чем это делали старые анатомы, считавшие более естественным отнести ее к самому основанию гортани. В наше время они могли бы привести в подтверждение своего мнения аргументы, заимствованные из факта постоянства плана строения всех позвоночных животных. Голосовая щель, существующая в самой глубине гортани у яйцеродных, является единственным входом в этот орган и у большинства яйцеродных (особенно у птиц) этот вход окружен хрящами Санторини. По правде говоря, то же положение вещей имеет место у млекопитающих, те же элементы образуют наружные губы их гортани. Помимо того, млекопитающие имеют еще вторую внутреннюю голосовую щель.

Во всяком случае, в настоящее время нам достаточно знать, что наличие голосовых связок в центре гортани и на пути воздуха создает самые благоприятные условия для образования голоса. И в самом деле,

---

[19] Апоневроз щитовидно-черпаловидной мышцы, который, как указывает г. Дютроше, не был обнаружен ни одним анатомом, находится на верхнем боковом крае перстневидного хряща. Он сгибается под прямым углом вверх, устлав предварительно вход в голосовую щель, и заканчивается, не закрепляясь, несколько поодаль от нее. Такова щитовидно-черпаловидная или голосовая складка. Она является не чем иным, как складкой апоневроза, не намного более утолщенной в этом месте чем в своей остальной части. См. Dutrochet. «Thèse...», стр. 11.

эти препятствия завершают то, что уже было произведено мышцами, функционирующими при выдохе: сжатый воздух легких, наталкиваясь на упомянутые связки и пытаясь проскользнуть между ними, поляризуется. Так происходит поляризация воздуха и, следовательно, сложение двух апоневротических пластинок, а дыхательное горло и хрящи, образующие его вершину, приобретают характер музыкального инструмента. Воздухопроводящий канал становится благодаря всему этому голосовым аппаратом с того момента, как он приобретает (и именно потому, что он приобретает) средства для изменения состава воздуха, поступающего из легких и для управления этим новым продуктом и движения его в воздухе, находящемся в нормальном состоянии. Иными словами, мы имеем здесь трубку флейты, получившую благодаря этому последнему усовершенствованию свою головку и ставшую инструментом чарующего действия; голосовые связки, которые можно рассматривать как последнее достижение гортани (с точки зрения их применения к голосу) сообщают в этом отношении всем придаткам легочного аппарата новую полезную функцию, а именно участие в образовании голоса. Да позволено мне будет вернуться к приведенному выше сравнению: в то время как нога лошади ограничена лишь одним видом применения и не может служить ни для осязания, ни для схватывания предметов, нижняя конечность обезьяны, не переставая служить для ходьбы, оказывается способной выполнять ряд других функций.

Мы только что указали, что голосовые связки поляризуют воздух, поступающий из легких. Разумеется, эти связки не похожи ни на отдельные струны, ни на клапаны язычковых инструментов, как мы уже говорили выше. Голосовой инструмент не является точным воспроизведением ни единого из музыкальных инструментов, изобретенных до сих пор. Но тем не менее, в предыдущем параграфе мы могли показать, что звук, во всяком случае тот, который служит предметом нашего изучения [20], существует лишь благодаря тому или иному из двух процессов и зависит либо от вибрации молекул тел, либо от разрыва воздуха в трубках. Можно не сомневаться, что производство звука у животных имеет своим происхождением те же самые явления.

И действительно, мы находим у последних одну из двух систем или даже сразу обе вместе. Таким образом, чудесные явления голосового

---

[20] Я не могу, да и не должен рассматривать здесь ничего, кроме соответствующих звуков, которые ухо легко может сравнивать. Но существует другая разновидность звуков, или шумы, согласно определению г. Дютроше в его второй работе, напечатанной в 1810 году. Шумы обусловливаются двумя другими причинами: ударом или столкновением твердых тел, а также взрывом при мгновенном возвращении некоторых веществ в газообразное состояние.

аппарата сводятся к тому, что верхние отделы дыхательного органа обеспечивают если не все условия, то во всяком случае многие, в точности подобные таковым искусственных инструментов. Что одни и те же следствия получаются и в произведениях рук человеческих, и в трубе тела животного, не должно удивлять нас, если учесть, что образование звука меньше связано с собственно механизмом инструмента, чем с самой природой воздуха, и образование звука требует от инструментов только способности воздействовать на этот флюид, чтобы разъединить его составные части. Хотя указанные требования и являются абсолютными, условия эти могут быть созданы разными способами. Это-то и объясняет различие и многообразие инструментов, изготовленных рукой человека, а также еще большее многообразие звуковых аппаратов, существующих у животных благодаря природе.

Все физиологи сходятся в признании того, что, когда речь идет о человеческом голосе, все звуки, издаваемые гортанью, порождаются вибрацией губ голосовой щели; Феррену принадлежит заслуга установления этого факта путем успешных опытов, и он может справедливо гордиться славой этого открытия; правда, до него Додар, а еще раньше Перро приписывали определенную роль степени натяжения и длине каждой из мембран, составляющих голосовую щель (см. Perrault. Méchanique des animaux. Du bruit., гл. 12).

Мемуар Феррена (Академия наук, 1741 г.) является одним из самых прекрасных трактатов о звуке, которые когда либо появлялись; его отличительными качествами являются превосходный метод рассмотрения вопроса, оригинальность опытов и серьезность суждений. Последнее время он несколько позабыт ради системы, которая, по сути дела, мало отличается от той, к которой пришел Феррен. То, что этот знаменитый анатом уподобляет голосовой аппарат виоле или то возражение, которое против него выдвигается, а именно, что голосовой аппарат больше похож на язычковый инструмент, — все это в том и в другом случае лишь сравнения, из которых следует, что не нужно делать слишком категорических выводов. Мы не так уж далеки от идей Феррена, как полагаем; в самом деле, если свести все эти предположения к их главным и общим чертам, к тому, что в них заключается наиболее точного, то становится очевидным следующее: каждый из упомянутых ученых хотел сказать — и ограничился этим, — что звуки, издаваемые гортанью, должны быть отнесены к вибрации голосовых связок. И если мне пришлось на стр. 207 отнести язычковое устройство к общему типу устройства, сравнив пластинки с двумя деками и уподобив их двум плоскостям продольных волокон или двум пучкам струн, прилегающих одна к другой, то, пожалуй, можно сказать, что новейшие мнения о человеческом голосе не слишком отличаются от мнений Феррена.

Если это так, то я не буду испытывать угрызений совести, воспроизведя положения [названного] мемуара 1741 г. и настаивая на тех их применениях, которые представляются мне их ближайшим следствием.

В своем труде Феррен более всего озабочен следующим: развитие его идей и каждый из его опытов имеют целью показать, что звуки гортани имеют своим *единственным* источником вибрацию губ голосовой щели, а главное, что они независимы от степени ее открытия. Именно против последнего пункта доктрины древних и теории Додара он категорически возражает. Поскольку апоневротические связки голосовой щели, названные им голосовыми связками, напомнили ему, в его опытах, действие струн *виолы* или *клавесина*, он не сомневается в том, что полностью решена задача в соответствии с направлением, которое он избрал с самого начала. По его мнению, он убедительно доказал, что голосовой аппарат человека относится к разряду струнных инструментов.

На вопрос о сути и истории его открытия, в частности о его связи с дыхательным органом, Феррен отвечает, что этот новый струнный инструмент состоит, во-первых, из средств вибрации, аналогичных струнам виолы. Не будем спорить с ним, поскольку действительно, можно уподобить две голосовые связки двум пучкам соединенных волокон; во-вторых, из точек опоры, необходимых для закрепления этих струн, и точек опоры, обеспечиваемых хрящами гортани; в-третьих, из системы натяжения, производящей натягивание голосовых связок и соответствующей по своему применению колкам скрипки, что и вытекает из их положения и из взаимно противоположных усилий внутренних мышц гортани.

Таковы положения, которые Феррен хочет обосновать. Для доказательств он использует некоторые опыты; применяя струны, он закрепляет их отдельные отрезки — половину или треть — и поднимает другой отрезок на октаву или квинту, по правилам, приложимым для струнных инструментов.

Нет, по-видимому, ничего, что можно было бы противопоставить этим заключениям. Но трудно понять, как Феррен мог, изложив их с такой верой, остановиться на них и не последовать туда, куда его влекла первоначальная мысль; к другим, логически, на мой взгляд, вытекающим отсюда выводам.

§ XII. О ЩИТОВИДНОМ ХРЯЩЕ, РАССМАТРИВАЕМОМ КАК ЗВУЧАЩЕЕ ТЕЛО

Не будем терять из виду нашу исходную точку зрения. Теория учит нас, что звук рождается из колебательного движения, сообщенного некой причиной молекулам тел; но это не обязательно дает звук четкий, яркий

и сильный, как те, которые издают музыкальные инструменты. Только эти последние обеспечивают вышеуказанные качества звука.

С другой стороны, если мы хотим последовать за Ферреном в его выводах, вспомним, как устроен один из этих инструментов, например, скрипка. Несомненно, мастер, который собирается изготовить инструмент этого рода, спешит собрать сразу все те предметы, о которых мы говорили выше: струны, средства для их закрепления и, наконец, колки для их натяжения, т. е. все предметы первейшей для него необходимости. Но мастер ведь не может считать свой труд завершенным, после того как эти элементы собраны воедино? Конечно, нет. Наоборот, каждому известно, что в этом случае необходимо поместить рядом со струнами, которым сообщается колебательное движение, тело, способное воспринимать и воспроизводить эти колебания. Иначе говоря, следует поместить звучащее тело возле этих струн (см. стр. 206) и, в случае, который мы описываем, в корпус инструмента. Невозможно получить полные и чистые звуки, вроде тех, которые издает скрипка, если не выполнено это условие, или, точнее говоря, инструмент приобретает форму и характер лишь тогда, когда мастер, употребив все тонкости своего искусства, сможет, в соответствии с правилами, которые он извлек из терпеливых поисков и опыта, обработать звучащий корпус инструмента, главный предмет его расчетов, по справедливости занимающий все его мысли; ведь именно от отличного выполнения этого фундамента зависит качество всякого струнного инструмента. Термин «дека», которым обычно обозначают звучащее тело, достаточно характеризует степень важности, которая ему придается.

Феррен и все физиологи после него могут быть обвинены в том, что они не стали искать в гортани звучащее тело или ту часть, которая в скрипке представлена самим корпусом инструмента. Для меня в этом нет никакого сомнения. Удовлетворенный несколькими полученными результатами, Феррен ничего не увидел за ними. Он не окончил того, что было им начато с таким успехом, и проблемы в его работе, слишком очевидные, чтобы остаться незамеченными, лишили его в недавнее время самых больших почестей.

Добавим еще одно соображение, ведущее к исходным выводам.

Всякого человека легко узнать по тембру его голоса, подобно тому как один инструмент, основанный на вибрации, всегда отличается по звуку от другого подобной же системы. Все, что нам в точности известно на этот счет, так это то, что тембр зависит вообще *от характера тканей, или вещества, или природы тел* [21]. Это замечание, которое было сделано, не привело, однако, ни к какому удовлетворительному объяснению раз-

---

[1] Cuvier. Anatomie comparée, том 1, стр. 445; Dutrochet. «Thèse...», стр. 25; Magendie, т. 1, стр. 213.

личий в качестве голосов. Трудность проблемы имеет более серьезные причины и заключается в том, что до сих пор оставалось неизвестным: какие именно видоизменения претерпевает воздух в явлении, именуемом звуком. Но после того как мы теперь (см. стр. 207) пролили на этот вопрос новый свет, мы можем легко заполнить пробел, оставленный Ферреном. Полагая, что звуки гортани возникают в силу принципа вибраций, мы не можем усомниться в том, что эти вибрации улавливаются и воспроизводятся каким-то телом, находящимся поблизости от голосовых связок. Сделав этот вывод, мы нуждаемся в глубоких исследованиях, для того чтобы обнаружить этот дополнительный орган голосового аппарата. Вполне четко он определяется у концов связок, испытывающих вибрацию. Нет никакого сомнения в том, что черпаловидные хрящи, в *особенности щитовидный хрящ, представляют собой деки*, которые необходимы вибрационной системе струн, или, иными словами, представляют собой звучащее тело голосового аппарата.

Существует лишь один орган такой прочности и такой конфигурации, который действительно может постоянно воспроизводить определенного типа звук: голос животного или человека. Этим органом не могут быть ни губы голосовой щели, чьи размеры чрезвычайно изменчивы и чье действие ограничивается проведением голоса по всем ступеням музыкальной шкалы, ничего не изменяя в его характере, ни мышцы гортани, которыми мы управляем по своему желанию, однако же не настолько, чтобы изменять голос, за исключением одного случая, о котором смотри ниже.

Если, напротив, колебаниям голосовых связок отвечает щитовидный хрящ, то от его неизменного строения должно ожидать привычного действия. Воздух тогда поляризуется так, что мельчайшие нюансы воспроизводятся со всей точностью, с одной стороны, потому что это явление не зависит от воли, а с другой, — потому что оно целиком определяется особыми качествами звучащего тела.

Возвращение одних и тех же звуков при одних и тех же обстоятельствах дает возможность узнать особый тембр и структурные характеристики каждого корпуса скрипки, независимо от различного воздействия на струны, которые можно произвольно укорачивать и удлинять или при необходимости даже заменять.

Только опытный мастер музыкальных инструментов может судить на глаз о качестве данного звучащего тела. Этот вид наблюдений не является таким трудным, как я выяснил, по отношению к щитовидному хрящу. Его свойства даны ему большим или меньшим количеством костного вещества, примешивающегося к его хрящевым частям. Собрав довольно большое количество таких хрящей — не думаю, что у кого-нибудь еще имеется такая коллекция, — я заметил (см. стр. 186), что они изменяются от одного вида животного к другому или даже от одного

индивидуума к другому в рамках одного вида, как меняется тембр у каждого [114].

Однако голос не остается одним и тем же в течение всей жизни. Но отсюда не вытекает ничего противоречащего моему определению, если учесть, что голос изменяется по мере изменения щитовидного хряща, в чем легко убедиться. Из данных анатомии известно, что этот хрящ может быть более всех остальных частей организма подвергается возрастным изменениям и особенно чувствителен к избыточному утомлению голоса.

Его изменения при этом тем более значительны и протекают тем быстрее, чем небрежнее пользуются голосовым аппаратом.

Вскоре после рождения щитовидный хрящ слабо выражен. В это время голос состоит из пронзительных криков, которые кажутся нам визгливыми. Но он становится более полным и широким по диапазону по мере того, как эта часть тела отвердевает и приобретает типичную для хряща консистенцию. Но это положение неизбежно меняется в период полового созревания. Голос меняется, как говорят в таких случаях, т. е. он теряет свою светлую, почти серебряную окраску. Особенно это относится к самцам, более чувствительным, чем самки, к новому импульсу, сообщенному мышечной системе. В то время как энергия мышечной системы достигает наивысшей степени, хрящевые полоски покрываются костными грануляциями, преимущественно скапливающимися в точках прикрепления мышц и тем более значительными, чем чаще и чем сильнее производят свое натяжение соответствующие мышцы. Эти костные образования увеличиваются при повторении одних и тех же усилий и в старости захватывают почти все пространство хряща. Это же иногда имеет место гораздо раньше при злоупотреблении функциями голосового аппарата, как это бывает в некоторых сословиях, что мы имели возможность показать на стр. 155 и 181 на примере старьевщика, который уже в 54 года имел почти полностью окостеневший щитовидный хрящ.

Голос весьма близко следует за этими явлениями. Он высокий у детей, женщин и кастратов, у которых мышечная система не достигает большого развития. Он низкий у взрослых мужчин, пронзительный, нестройный и надтреснутый у стариков. Он становится хриплым, когда звучащее тело теряет первоначальную свою упругость, подобно тому как скрипка становится пронзительной и крикливой, если при ее починке были употреблены по неосторожности слишком толстые дощечки.

Беречь свой инструмент, как говорят певцы, значит, принимать предосторожности против слишком быстрого окостенения щитовидного хряща. Напротив, переутомлять его, как это происходит с уличными торговцами, это, значит, вызвать усиленное развитие этого процесса и рисковать раньше времени столкнуться с симптомами старости.

Есть, конечно, помимо окостенения щитовидного хряща, и другие

причины, которые могут вызвать уменьшение упругости этого хряща и даже парализовать его действие, так, например, воспаление слизистой оболочки, выстилающей этот хрящ изнутри, вызывает те же последствия. Так, у скрипки сходные явления были бы порождены слишком толстым слоем лака, неосторожно на нее наложенным.

Из вышеизложенных соображений можно заключить, что в разном возрасте тембр голоса и его различия у каждого вида всегда определяются свойствами и видоизменениями основных частей гортани, и что вогнутая форма нижнего слоя, в особенности его гибкость, его хрящевая структура и его упругость, увеличиваемая натяжением противостоящих мышц, являются условиями, придающими щитовидному хрящу ту его новую функцию, которую мы только что определили. Они дают ему возможность играть роль звучащего тела в голосовом аппарате.

Г-н доктор Дютроше в своей диссертации (стр. 27 и 29) сообщает некоторые данные, относящиеся к этой точке зрения. Кроме того, г-н Мажанди воспроизвел их после этого в своей «Phisiologie», т. 1, стр. 214.

§ XIII. О ЧЕРПАЛОВИДНЫХ ХРЯЩАХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ИХ РОЛИ В НАТЯЖЕНИИ ГОЛОСОВЫХ СВЯЗОК И ИХ ПРЯМОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГОЛОС

Все желаемое совершенство звукового тела было бы бесполезным, если бы ему не был в самом начале сообщен первый импульс, чье действие оно только воспринимает и распространяет. Могут сказать, что этому способствуют голосовые связки. Разумеется, это верно, но надо еще заметить следующее: вибраций не было бы вовсе, если бы не было натяжения, создаваемого системой колков, весьма сложным устройством. Такова, на мой взгляд, роль, которая отводится черпаловидным хрящам в образовании голоса.

Биша лишь упоминает о них, отмечая их подвижность, которая [22] может увеличивать или уменьшать протяженность голосовой щели. А г-н Дютроше, развивая это наблюдение, преимущественное внимание уделяет цели этой подвижности, показывая [23], как эти хрящи опрокидываются назад или выпрямляются вперед. Эту точку зрения оспаривает г-н Мажанди [24], отказывающийся вместе с г-ном Кювье [25] признать за ними способность к колебательному движению. Нижеследующее описание

---

[22] «Anatomie descriptive», т. 2, стр. 376.
[23] «Thèse», стр. 33.
[24] «Précis de physiologie. . .», т 1, стр. 203.
[25] «Anatomie comparatives. . .», т. 4, стр. 404.

черпаловидных хрящей поможет понять, что несмотря на различия между этими мнениями, основанными на наблюдениях, их все же можно примирить.

Черпаловидные хрящи представляют собой два хряща, входящие в верхний ярус гортани (у человека — в задний). Так как нам необходимо иметь о них представление, мы изобразили их на табл. X. Под номером *109* буквы *ar* обозначают левый черпаловидный хрящ (общий вид снаружи и сбоку). Под номером *110* буквы *gl* обозначают черпаловидный хрящ, взятый отдельно и видимый изнутри. Причлененные и образующие разветвления над перстневидным хрящом, они охватывают его двумя выступами своего разветвления. Их неправильная пирамидальная форма вписана в равнобедренный треугольник, на вершине которого находятся хрящи Санторини. Их главная неправильность состоит в том, что они изогнуты, благодаря чему вершина треугольника наклонена наружу, а углы его основания, наоборот, — снаружи внутрь. Эти части необходимо наблюдать во всех возрастах; в течение долгого времени они остаются хрящами. Чтобы показать еще одну модификацию, я изобразил их уже в старческом возрасте, с окостенением в центре. Зачерненная часть рисунка изображает костное вещество. Необходимо подробно описать это устройство, особенно в части, касающейся перстневидного края, ввиду различного назначения его обеих половин *x* и *y*.

Наружная часть — *y* образует широкий треугольный отросток, к которому прикрепляются сухожилия мышцы щитовидного и перстневидно-черпаловидного хрящей. Этот отросток окутан складкой, или апоневрозами, из которых состоят голосовые связки. Другая его часть — *x* представляет собою сочленовую поверхность, вогнутую, овальную, обильно покрытую синовиальной жидкостью. Она направлена наклонно книзу и кверху и достигает соответствующего выступа перстневидного хряща. Очень толстая, но очень слабо натянутая связка, расположенная вокруг, соединяет оба хряща.

Определив эти подробности, не трудно объяснить движения черпаловидных хрящей. Вызываются ли эти движения натяжением перстневидно-черпаловидных задних мышц? Имеет ли место выпрямление и расхождение черпаловидных хрящей? Или же, напротив, эти движения происходят под действием группы мышц, которую при последней реформе номенклатуры обозначили как черпаловидные? Имеет место опущение и сближение названных хрящей. Этому всегда предшествует слабое вращательное движение. В первом случае широкий отросток *x* выдвигается вперед, к срезу перстневидного хряща. Во втором — он отводится назад и опускается в центр гортани. В результате этого упомянутый отросток переносится к голосовой щели, суживает или даже часто совсем закрывает ее; помимо того, он существенно уменьшает емкость гортани.

Таким образом, черпаловидные хрящи сдвигаются со своего обычного места, на котором они занимают положение, наклонное относительно дыхательных путей только для того, чтобы еще сильнее раскрыться по ту сторону, или же для того, чтобы занять более низкое положение по эту сторону и достигнуть центра гортани. Возможно, что эти движения или одно из них совершаются независимо друг от друга. Но едва ли это обычно имеет место, поскольку это было бы бесполезно. Движения, о которых идет речь, полезны, если они сочетаются с другими, в данном случае либо с мышцами языка и надгортанника, либо с мышцами щитовидного хряща, заключенными между наружными разделами гортани.

Если черпаловидные хрящи и надгортанник раздвигаются одновременно, подобно лепесткам цветка при раскрытии венчика, то они раскрываются на всю ширину, на какую это возможно благодаря увлекающим их силам. Это расширение отверстия идет на пользу главной функции гортани. Воздушный клапан в этом случае открывается так широко, как этого требует свободная дыхательная циркуляция флюидов, и, напротив, если черпаловидные хрящи и надгортанник опускаются и устанавливаются в центре гортани, то они полностью закрывают эту последнюю. Об этом уже достаточно было сказано в десятом параграфе настоящего мемуара при объяснении этого явления. Но и в том, и в другом случае эти движения не могут возбуждать вспомогательную функцию гортани и способствовать образованию голоса. В сущности, об этом можно было бы еще говорить в первом случае, когда гортань имеет отверстие такого же диаметра, как и остальная часть дыхательного канала. Но и тогда слишком широкая голосовая щель не является достаточным препятствием для воздуха, выходящего из легких, а голосовые связки, эти согнутые апоневрозы, также исчезают под действием боковых мышц.

Совсем иначе обстоит дело с движениями черпаловидных хрящей, когда они сочетаются с движениями щитовидного хряща, в то время как взаимодействуют внешние и внутренние мышцы гортани.

Прежде всего, сокращение этих последних и одновременные усилия перстневидно-щитовидных мышц имеют такие последствия: щитовидный хрящ, приведенный в более напряженное состояние, становится более упругим. Он испытывает сжатие с боков. Удлинившись спереди назад благодаря сближению своих пластин, а также благодяря уменьшению своей вогнутости, он натягивает голосовые связки, прикрепленные одним своим концом в его нижней части. Наконец, он превращает голосовую щель из широкой и круглой, какой она обычно является, в очень узкую. Повинуясь этим первым воздействиям, истечение воздуха вызывает вибрацию голосовых связок, гортань издает низкие звуки, которые, будучи собраны вместе и выйдя за пределы гиоидной области, претерпевают новые изменения под действием мышц ротовой полости; в конечном итоге,

подвергнувшись артикуляции, они становятся обычной речью (la parler usuel) людей, объединенных общением.

Но в том случае, когда не хотят ограничиваться этими низкими и однородными звуками, а, напротив, желают ускорить их извлечение, в особенности варьировать тона, или, говоря иными словами, если хотят отказаться от простого и однообразного звучания разговора для получения результатов, обозначаемых словами «крик» или «пение», то становится необходимым участие черпаловидных хрящей. Задние перстневидно-черпаловидные мышцы отодвигают эти хрящи и делают их более выступающими вперед. Тогда голосовые связки натягиваются сильнее, а голос, следовательно, подымается тоном выше. Таким образом, черпаловидные мышцы регулируют основной тон пения. Кроме того, они могут изменять тон, зажимая треть голосовых связок. Для этого достаточно, чтобы при прочих равных условиях часть черпаловидных хрящей также подверглась сокращению. Эти мышцы заставляют упомянутые хрящи слегка колебаться вокруг оси и, несколько опрокинув их набок, выносят их другой угол на края перстневидного хряща, другими словами, выступ отростка x на голосовые связки, которые тем самым оказываются задетыми внутри их изгиба. Эти связки оказываются при этом разделенными на части, которые больше не вибрируют, и на другие, продолжающие вибрировать, как струны скрипки под пальцами музыканта, с той, однако, разницей, что в первом случае точка раздела не изменяется, в то время как музыкант должен нажимать на струны в нескольких местах, прежде чем он сумеет их разделить на пропорциональные отрезки, что в свою очередь даст искомый эффект для уха.

Является ли квинта результатом этого влияния черпаловидных хрящей, как это можно было бы предположить, сравнивая голосовой аппарат со скрипкой, или речь идет об октаве, если уподобить его язычковому устройству? Не берусь ответить на этот вопрос. В этом случае можно лишь делать догадки, чего я себе не позволю.

Все, что я могу добавить по этому вопросу, сводится к тому, что невозможно говорить о других причинах, еще более укорачивающих голосовые связки. Я рассматриваю как достоверный факт действие, производимое в этом смысле утолщенными частями боковых перстневидно-черпаловидных мышц, когда эти последние сокращаются, поскольку со стороны щитовидного хряща всякое расширение невозможно, ввиду сопротивления его стенок и того, что основная часть мышечной массы отбрасывается в результате этого в другую сторону и на голосовые связки. Лица, знающие устройство язычковых инструментов, которым случалось проводить *лемешком* по вибрирующей планке, поймут легче других, какие происходят изменения в голосовом аппарате при постепенном утолщении боковых перстневидно-черпаловидных мышц. Голосовые связки, подобно клапану

язычкового устройства, постепенно сокращаются, и звук, который они производят, проходит мало-помалу все ступени музыкальной шкалы.

До сих пор мы изучали только физические средства, способствующие образованию голоса, в частности черпаловидные мышцы, поскольку они все способствуют поляризации воздуха в системе, основанной на вибрации. Но, кроме того, мы полагаем, что человеческий голос может образовываться при тех же условиях, что и звук, производимый несложными звуковыми каналами вибрирующего тела. Иначе говоря, по воле человека голос может перейти от звучания струнного инструмента к звучанию духового инструмента. Этим воспользовались некоторые искусные певцы. Исходя из того, что голос подвержен таким видоизменениям, легко ощутимым для опытного уха, они выразили эти видоизменения под названием язычкового голоса и флейтового голоса (voix anchée, voix flûtèe).

Как бы там ни было, но в этом порядке явлений главную роль играют по-прежнему черпаловидные хрящи. Для этого они занимают положение, обратное тому, которое благоприятствовало их воздействию на голосовые связки. Опрокинутые черпаловидными мышцами и отнесенные в центр гортани, они располагаются так же, как и при своих движениях во время глотания, за исключением того, что края z, x, y (табл. X, *110*), вместо того чтобы опираться друг на друга, оставляют между собой очень узкую щель. Вся остальная часть голосовой щели остается, напротив, полностью закрытой; во время глотания то же самое имеет место благодаря сокращению перстневидно-черпаловидных боковых мышц. Эти последние не могут, как мы уже говорили выше, расшириться в сторону щитовидного хряща. Поэтому они расширяются в сторону голосовых связок, которые от этого отодвигаются, будучи тогда уложены и прижаты одна к другой, они не могут больше вибрировать. Здесь имеют место те же явления сокращения, как и тогда, когда гортань функционирует для защиты воздушного канала от приближающейся пищи. Различия касаются голосовой щели, которая все еще остается между черпаловидными хрящами. Основание надгортанника опускается в гортань основанием языка и обнаруживает при этом выступ. Наконец, щитовидно-черпаловидные мышцы, возможно одна без помощи другой, опускают заостренный край к передним сухожилиям.

Совокупность этих обстоятельств и взаимодействие всех этих причин приводят к тому, что голосовой аппарат уподобляется своим механическим аналогам и может действовать наподобие наших продольных флейт (flûtes à bec). Устройство их в самом деле одно и то же, если усмотреть в голосовом аппарате наличие щели и головки. Не удивидельно, что воздух, выходящий из легких в сжатом виде и вновь модифицированный во время прохождения через узкий канал, образуемый раздвинувшимися черпаловидными хрящами, поляризуется, разбиваясь о заостренный выступ, образуемый по-

лосками, находящимися впереди голосовой щели. В принявшей такой вид гортани воздух (не будем терять из виду принципы, изложенные выше на стр. 202) сталкивается теперь только с воздухом и сам выполняет по отношению к самому себе функции звучащего тела. Поскольку нет никакой вибрации по соседству, то ни голосовые связки, ни щитовидный хрящ не могут издавать звуков и изменять тембр голоса. Но отсюда вытекает, что явление, невозможное в обычной речи, основанной на вибрациях голосовых связок, может быть нами достигнуто при условии, если гортань при опущенных черпаловидных хрящах превращается в духовой инструмент и ведет себя наподобие *звучащих трубок*. Таким образом нам легко удается изменять наш обычный голос. Эта забава соответствует очарованию удовольствия, которое мы испытываем под маской, и требуется лишь быть внимательным, чтобы преуспеть в этом занятии.

Я только что охарактеризовал виды действия щитовидно-черпаловидных мышц. В этом вопросе я не разделяю мнения г-на Дютроше. Я чрезвычайно высоко ставлю его талант. Я нахожу, что в своей диссертации — первом из его сочинений — он показывает себя достойным своих дарований, благодаря восхитительному искусству, с которым он собрал свои материалы, тонкости исследований и точности наблюдений. Тем не менее я не могу согласиться с окончательными выводами этого первого труда, хотя наш юный кандидат на докторскую степень завоевал с тех пор уважение и поддержку одного из наших крупнейших физиологов — г-на профессора Ришерана (см. Physiologie, т. 2, стр. 370 и 371). Я не понимаю, каким образом *щитовидно-черпаловидные мышцы, а не покрывающие их апоневротические мембраны, могут рассматриваться как вибрирующие части гортани* (см. Thèse, стр. 26). Эти мышцы заключены между двумя плоскостями щитовидного хряща и, так сказать, раздавлены под напором обеих его пластинок, сближение которых составляет главную сущность проблемы, поскольку оно приводит к сужению голосовой щели. Мышцы не могут вибрировать в этом состоянии, ибо каждый знает, что удар или давление, производимое одним телом на другое, вибрирующее, имеет своим ближайшим следствием полное прекращение всякого колебания.

Г-н Дютроше получил тем бо́льшую поддержку в выдвижении этой *новой теории голоса*, ибо ему, видимо, казалось, что она соответствовала нашему представлению о свойствах жизни. Он избегает ошибки, совершаемой теми, говорит ученый, кто делает из голосового аппарата *пассивный инструмент*, вне которого и надлежит искать причины изменения тонов. Напротив, рассматривая щитовидно-черпаловидные мышцы как органы, чья вибрация порождает голос, он полагает, что образование звуков подпадает под *непосредственное воздействие жизни*. «Гортань, рассматриваемая с этой точки зрения, — добавляет он, — перестает быть *пас-*

сивным инструментом и становится *активным живым инструментом*»[26].

По поводу вышеизложенного я ограничусь только одним замечанием. Если выше я с полным правом заявлял, что звук обязан своим существованием поляризации воздуха, то воздействие самой жизни ничего не добавит к этому явлению, рассматриваемому изолированно. Гортань, в качестве верхней части дыхательного горла в соответствии с ее строением, при котором главное место отводится взаимному расположению хрящей, оказывается в конце концов пассивным инструментом, точно так же, как и скрипка и флейта. Все три инструмента, которые я вправе рассматривать под одним углом зрения, действительно построены одинаковым образом так, чтобы обеспечить четкое и ясное восприятие всех видоизменений воздуха. Вот почему они и становятся источником самых приятных наслаждений для человека. Но для этого необходимо привести их в действие, так как до того они являются всего лишь средствами. Остается вызвать в них жизнь. Разумеется, в эту блестящую эпоху цивилизации едва ли необходимо напоминать обо всем том, что сумели произвести в этой области люди, объединенные в обществе, призвав на помощь ресурсы изобретательного ума в дополнение к своим естественным способностям. Подобно гортани, скрипка и флейта в этом отношении, несомненно, подпадают под *непосредственное воздействие жизни*. Разум главенствует, а мышцы не более как подчиненные ему исполнители, воплощающие в дело идеи, рожденные вдохновением. Эти мышцы (и только здесь можно усмотреть некоторые отличия) различны, как бывают различны орудия труда. Так, двигательные способности органов осязания и хватания стараются извлечь из скрипки гармоничные чистые звуки; способности, предназначенные для того, чтобы придавать рту выражение удовольствия или украсить его улыбкой, находят себе применение для игры на флейте; гортань, могущая издавать любой тон, для того ли, чтобы пропеть героические песни, вдохновленные признательностью и восхищением, или для того, чтобы не выйти за пределы скромного наигрыша свирели, использует для этого свои мышцы; мышцы гортани имеют и другое, гораздо более важное назначение. Они

[26] В этом г-н Дютроше только способствовал развитию учения, все больше приобретавшего доверие у новой школы. «Голос, предназначенный для выражения наших потребностей (так писал в свое время автор «Anatomie descriptive»), должен был быть помещен в сферу непосредственного воздействия мозга. Поэтому структура гортани имеет много общего со строением двигательного аппарата. Это — хрящевой остов, приводимый в движение в разных направлениях мышцами животной жизни, мышцами, которым привычка к общественной жизни придала точность движений, чуждую естественному состоянию, подобно точности, которую она придала мышцам пальцев в некоторых искусствах и ремеслах и мышцах нижних конечностей — в других и т. д.» (Bichát. «Anatomie descriptive», т. 2, стр. 366).

управляют, как мы видели, приемом пищи; вместе с тем гортани удается поставить их на новую службу с большим успехом и легкостью, так как эти мышцы, расположенные на ее поверхности поблизости друг от друга, имеют возможность приводить в движение основные ее двигательные пружины; благодаря многочисленности они при слишком длительной нагрузке заменяют друг друга.

§ XIV. О БУГОРКАХ ИЛИ КЛИНООБРАЗНЫХ ХРЯЩАХ, РАССМАТРИВАЕМЫХ КАК ЧАСТЬ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА

Санторини открыл хрящи в гортани, которым дали его имя, и сделал некоторые анатомические наблюдения. С тех пор каждый автор писал об этих туберкулах, но лишь для того, чтобы упомянуть имя их первого исследователя. Если бы я не знал, что г-н Кювье проследил их развитие на примере нескольких млекопитающих, а г-н Дютроше изучил их в горле у одного негра (у последнего они оказались чрезвычайно развитыми), то я счел бы, что если ими и занимались, то, скорее, для очистки совести. Быть может, — эта мысль представляется мне более справедливой — изучение анатомии человека не предоставляло больших возможностей. Так как эти хрящи существуют у млекопитающих только в виде рудиментов, было довольно трудно заподозрить за ними ту роль и то место, которое им отведено в общей системе природы.

По этому вопросу мы отсылаем читателя к сказанному нами выше, когда мы установили, что клинообразные хрящи, или туберкулы Санторини, действительно существуют у яйцеродных животных, и что у этих последних они играют важную роль, служа перегородкой для голосовой щели. В данном случае мы рассматриваем их только с точки зрения их полезности как элементы, входящие в телесные средства голоса.

Г-н Серр и я, в подражание Феррену, заставили звучать человеческие гортани, отделенные от трупов. Эти опыты имели, кстати будь сказано, успех, который подтвердил, что эти аппараты принадлежат к категории пассивных инструментов, точно так же как скрипка и флейта. Поскольку мы не могли для натяжения голосовых связок употребить столько же сил, сколько жизненное действие дает мышечным волокнам, мы прибегли ко второму способу, которым наделена гортань для образования звука. Мы опустили черпаловидные хрящи и приблизили их к их основанию, но так, чтобы они не соприкасались друг с другом полностью и чтобы между их отростками оставалась узкая щель. Приняв эти меры предосторожности, мы все же не всегда получали эффект, ожидаемый от употребления меха, воздух из которого вталкивался в голосовую щель. Нам еще пришлось нажимать на основание надгортанника либо на складки, именуемые перед-

ними связками, так что, действуя скорее вслепую, чем под влиянием зрелого размышления, мы в конце концов создавали, комбинируя таким образом инертные массы гортани, инструмент, основанный на том же принципе, что и флейта. Иными словами, если гортань пела так, то это потому, что мы заставляли взаимодействовать щели и головку, расположив их на должном расстоянии друг от друга.

Выйдя из голосовой щели, натолкнувшись на заостренное препятствие, существующее впереди, воздух остается в своем новом поляризованном состоянии в течение некоторого времени в передней части гортани, точно так же, как он распространяется, натолкнувшись на головку флейты, и, поляризовавшись, задерживается на некоторое время в канале (трубке) инструмента. По отношению к флейте он становится звучащим лишь тогда, когда выходит из трубки и вступает в соприкосновение с окружающим воздухом.

Точно так же, согласно нашим наблюдениям, воздух вел себя в наших опытах над гортанью: он расширялся лишь по выходе из полости, в которой был первоначально заключен, как мы уже говорили. С одной стороны, он выходил без шума, частично устремляясь к основанию надгортанника, следуя по поверхности этого хряща по углублению или неглубокой выемке. Этот проход можно было бы сравнить с запасным клапаном [27] продольной флейты (flûte à bec), с другой стороны, он начинал звучать, после того как

[27] Наличие двух выходов для воздуха в духовых инструментах: запасного клапана, через который часть воздуха выходит спокойно, и дырочек трубки, откуда вторая его часть выходит, звуча, могло бы позволить заключить, что первое видоизменение — сжатие газов, образующееся при легочном выдохе, имеет целью заставить выделиться оба составных газа из их обычного состояния смешения. В этом случае головка, на которую наталкивается масса воздуха, не стала бы рассеивать его молекулы (идея, заключенная в выражении «разрыв воздуха», которым пользуются в этих случаях), но разрезала бы воздушный поток на две части, каждая из которых выходила бы отдельно. Я пожелал узнать, как обстоит дело, и ниже я сообщу о некоторых опытах, проведенных мною для этой цели.

1. Над запасным клапаном продольной флейты я укрепил трубку, сделанную из кожи, употребляемой для изготовления перчаток. Эта трубка, вставленная прямо, как дымовая трубка, имела дырочки на своем свободном конце и, вообще, была расположена так, что воздушный поток, выходивший через запасной клапан, не мог распространяться на наружные стенки трубки — инструмента, но был непосредственно направляем наружу, в атмосферный воздух.

Я дунул, но инструмент остался немым.

2. Желая узнать, получу ли я тот же результат при некотором изменении условий опыта, я взял первое колено флейты, о которой известно, что в этом состоянии она издает очень высокие звуки. Широкий конец колена я заключил в ту же кожаную трубку, также открытую с другой стороны.

Инструмент остался немым только при легком вдувании. Под действием более значительного усилия он издал громкий звук.

3. Я завязал свободный конец кожаной трубки и, дунув в мундштук инструмента, наполнил таким образом трубку сжатым воздухом, вызвав перемещение

проложил себе другой путь к атмосферному воздуху. В этом последнем случае все происходило так, как если бы снабженный пружиной, этот флюид воздействовал на два клапана, которые он на самом деле способен был приподнять. Эти клапаны, которые могут вздыматься и опускаться на прежнее место под действием собственной тяжести, суть не что иное, как упомянутые выше хрящи Санторини. Будучи рудиментами у млекопитающих, эти хрящи у них незаметны и хотя сохраняются, но остаются бездейственными. Они там играют роль медных устройств, именуемых клапанами, которые существуют у кларнета, фагота, или педалей у органа или арфы. Назначение этих клапанов, состоящих из оси в центре, пластинки, соответствующей одной из дырочек трубки, и рычага, длина плеча которого рассчитана исходя из обычной позиции руки музыканта, и состоит в открывании и закрывании отверстия трубки. Как известно, исполнитель может по собственной воле открывать или закрывать отверстие трубки, существующее под пластинкой.

Хрящи Санторини, рассматриваемые вместе или порознь, по действию уподобляются этой пластине. Подобно ей они приподнимаются, чтобы дать выход поляризованному воздуху из своей полости. Кроме того, они могут занимать и другое положение: я видел, как они отошли от своего обычного места и скрестились один с другим, уменьшая в некоторых случаях размеры отверстия, через которое выходит флюид.

Заметим по этому поводу, что это устройство в точности напоминает звукообразующий аппарат (каким он является в одном из своих двух способов действия) флейты или свистка без боковых дырочек. Инструмент этот был изобретен и сконструирован г-ном Кювье, надеявшимся воспольз-

---

воздушного столба в сторону запасного клапана. По этой ли причине или по другой, но инструмент зазвучал.

4. Возвратив флейте ее первоначальное состояние, я прикрыл ее верхнюю часть кожаной трубкой, один из концов которой прикрывал запасной клапан на одном конце, а другой — первую дырочку трубки.

Приведенный в действие инструмент не только зазвучал, но, кроме того, издал звук, соответствующий данной дырочке.

Эти опыты показались мне достаточно убедительными, и я не стал их продолжать или заниматься ими снова.

Острие головки разделяет воздух на два флюида, один из которых вводится внутрь трубки флейты, а другой распространяется по ее поверхности. Эти два потока устремляются навстречу друг другу, звук появляется в момент их столкновения и, возможно, при перегруппировке их основных элементов.

В самом деле, можно полагать, что речь идет о таком новом сочетании. Если бы общий флюид был таким, каким он бывает в своем первоначальном состоянии, то восприятие звука должно было бы зависеть от этого восстановления не больше, чем от действия вдыхаемого элемента в естественном состоянии.

Новое расположение поляризованных атмосферных флюидов, т. е. звуковой материи, по нашим представлениям, одно и то же.

зоваться опытом строения рожка, чтобы попытаться объяснить пение птиц. В этом новом инструменте боковые отверстия обыкновенных флейт заменялись некоторым количеством деревянных кружков для закрывания конца трубы. Один кружок был сплошным и закрывал трубку полностью. У каждого из других кружков в середине было проделано отверстие — каждый раз другого размера. Когда вставлялась сплошная затычка, звук опускался на октаву.

Но когда вставляли кружки с дырочками, то звук колебался между основной и следующей за ней октавой, в зависимости от величины отверстия. Подобрав соответствующие отверстия, можно было бы получать все ноты октавы при помощи только одного этого средства (см.: Cuvier. «Anatomie comparée», т. 4, стр. 460).

В голосовом аппарате клинообразные хрящи представляют собою эквивалент этих кружков или затычек. Эти хрящи, играя роль клапанов перед резервуаром поляризованного воздуха, способны с большой точностью обусловливать любую величину отверстия, от чего зависит изменение звуков, ибо они не только могут, как мы уже говорили, перекрещиваться, но и в случае надобности отодвигаться черпаловидными хрящами, движениям которых они подчинены.

Вот почему гортань, благодаря опущению черпаловидных хрящей, принимает расположение, напоминающее строение флейт, и может, с другой стороны, издавать все хорошо слышимые различные тона музыкальной шкалы. Мы уже заметили, что иногда звук шел в другом направлении и, казалось, подымался из основания надгортанника, начиная оформляться немного над ним. Однако мы не смеем включать эти следствия в число средств, влияющих на *голос флейты* (voix flûtée). Может быть, этот результат единственно вызывается нажимом пальцев при опыте. К тому же нам удалось ознакомиться с этим явлением достаточно подробно.

Остается еще одно возможное и преодолимое возражение, связанное с уподоблением функции клинообразных хрящей и клапанов фагота. Говоря о наблюдении, послужившем нам отправной точкой, мы сказали, что воздух внутренней полости гортани приподнимал эти хрящи, которые, следовательно, действовали подобно клапанам, закрывавшимся сами собой. У клапанов фагота действие иное: их рычаги не оставлены на волю поляризованного флюида. Они находятся снаружи инструмента как сила, которая ими управляет. Воздух выходит более или менее сжатым и видоизмененным, но только исполнителю принадлежит право решать и действовать в соответствии с обстоятельствами.

Утверждая, что эти хрящи по механизму своего действия напоминают клапаны, мы опирались на наблюдение, сделанное над гортанями трупов, затронутых разложением. Поскольку нам пришлось воздействовать на устройство, все части которого утратили свой двигатель, оказалось необ-

ходимым для приведения его в действие прибегнуть к чрезмерному употреблению средств, находившихся в нашем распоряжении. Нам, действительно, удалось заставить этот механизм петь, но только ценой усиленного возбуждения его, иными словами, в дыхательное горло вдували гораздо больше воздуха, чем это было необходимо в обычном случае. Эти усилия привели к чрезвычайно высокой степени сжатия воздуха, и таким образом мы смогли придать этому флюиду стремление к расширению, способное заставить его приподнять клинообразные хрящи.

Но в живом теле все происходит совершенно иначе: движение клинообразных хрящей регулируется действием мышц. Это было открыто г-ном Серром в ходе наших совместных исследований. Надгортанно-черпаловидные мышцы, обязанные этим названием распространенному мнению о том, что они лежат между надгортанником и черпаловидным хрящом, на самом деле простираются дальше и достигают клинообразных хрящей. Их сухожилия сперва идут к черпаловидным хрящам, но, вместо того, чтобы закрепиться там, они огибают их, проходят сквозь клеточную ткань, чтобы, наконец, дойти до клинообразных хрящей, в которых они и заканчиваются.

Таким образом, эти хрящи, которые до сих пор почти не принимались во внимание, входят в состав гортани наравне со всеми другими частями этого аппарата. У них есть свои специальные мышцы и своя особая функция, подчиненный характер которой не уменьшает ее важности.

При глотании присутствие этих хрящей на выступе и их большая подвижность в тот момент, когда черпаловидные хрящи опускаются для удаления пищи от воздухоносного канала и полного закрытия гортани, способствуют проникновению клинообразных хрящей в мельчайшие щели, где они образуют отличные пробки. В противоположном случае черпаловидные хрящи быстро выводят их из этого положения, ибо при выпрямлении они сразу отбрасывают их наружу.

Будучи гораздо более полезными в образовании голоса, хрящи Санторини исполняют в нежном и выразительном пении роль, которую прикосновение пальцев играет по отношению к дырочкам трубки флейты.

Новая точка зрения, с которой я рассмотрел эти части человеческой гортани, привела меня к мысли о желательности их хороших изображений: я заставил выгравировать их на табл. X под №№ *109* и *110*. Их положение указано на первом из этих рисунков, а их коническая форма, так же как и их сочленения, — в разрезе на втором. Условным знаком для них я избрал букву *g* — первую букву слова глоттеальный (glottéal), этот термин я счел нужным ввести в этом сочинении для их обозначения.

---

§ XV. О СРЕДСТВАХ, ИМЕЮЩИХСЯ В РАСПОРЯЖЕНИИ ГОЛОСОВОГО АППАРАТА, ЧТОБЫ ПОДНЯТЬСЯ ОТ ОДНОЙ ОКТАВЫ ДО ДРУГОЙ

Рассматривая вопрос о голосе как системе, основанной на вибрации, мы отнюдь не забыли упомянуть об обстоятельствах, порождающих некоторые постепенные сокращения голосовых связок, а когда речь шла о голосе, который образуется вследствие столкновения воздуха с заостренным краем, мы не забыли также указать на различные величины отверстий, через которые воздух, поляризованный в голосовой щели, распространяется в окружающем воздухе. Мы подчеркивали важность этих следствий, ибо они порождают разнообразие тонов голоса, формирующегося в гортани. Не входя в слишком мелкие подробности, мы признали, что эти средства ограничены и не могут сами по себе произвести все различные виды высоких и низких звуков, существующих в человеческом голосе. Одним словом, эти средства могут дать лишь различные гармонические тона одного основного тона.

Различные основные тона или серия тонов музыкальной шкалы, заключенных в нескольких октавах, имеют, таким образом, свое начало в причинах, нами еще не изученных. Со времени Фабрициуса из Аквапенденте [115] (который уже в шестнадцатом веке их приписал большей или меньшей длине голосового тракта) и до наших дней мы не испытывали недостатка в наблюдателях, установивших, что щитовидный отдел гортани, именуемый у человека адамовым яблоком, потому что он образует выступ на передней части шеи, поднимался при повышении голоса и опускался, когда голос понижался.

Изучение пения птиц расширило круг наших представлений и породило новые предположения. Однако все то же воззрение наших старинных анатомов, пожалуй, лучше всего соответствует наблюдаемым явлениям и механизму, который в искусственных инструментах, например в рогах, дает тона в нескольких октавах. Это воззрение вновь распространилось несколько лет тому назад, приобретя, однако, большую точность и претерпев ряд изменений, превративших его в новую теорию.

После этого оставалось выяснить, из чего состоит голосовая трубка. Надо полагать, что сомнения свелись к вопросу об участии в ней дыхательного горла: вначале оно было отнесено к ней, затем исключено, поскольку за ним не признавалось иных функций, кроме проведения воздуха. Но совсем недавно, исходя из замечаний гг. Био и Гренье, согласно которым трубка, несущая воздух к язычку, имеет некоторое влияние на природу своего продукта, г-н Мажанди предположил, что удлинение или укорочение дыхательного горла, выполняющего, по отношению к гортани роль канала, проводящего воздух, имеет определенное воздействие на образо-

вание голоса и на его различные тона. Мы сами проверили на опыте, что при прочих благоприятных условиях, нам удавалось заставлять петь гортани трупов, нажимая на дыхательное горло, диаметр которого мы сильно при этом уменьшали.

Как бы там ни было, звук, вполне очевидным образом формирующийся в голосовой щели, встречается в этой точке с явлением, не позволяющим помещать начало голосовой трубки ниже этого кольца гортани. Но какова будет ее протяженность и где она должна кончаться?

Сообразуясь с теорией, по которой голосовой орган уподобляется инструменту вроде рога, стали считать голосовой трубкой все пространство между голосовой щелью и губами (т. 4, стр. 177). Объясняя различие звуков различиями длин голосовой трубки, сюда же вводили такие факторы, как различная степень напряженности и открытости губ. Г-н Дютроше сформулировал ряд возражений против этой точки зрения. Я не стану их повторять. Мои взгляды — иные, и я ограничусь их изложением.

В самом деле, я считаю необходимым сделать следующее разграничение. Голосовая трубка, все пространство на протяжении от голосовой щели до губ, представляется мне состоящей из двух трубок, или двух камер, наделенных различными функциями, невзирая на их близость. Это, во-первых, гортанная камера (chambre laryngienne), в которой образуется голос как таковой, или *сырой голос* (voix brute), по выражению Биша. Во-вторых, это *языковая камера* (chambre linguale), отделенная от первой гиоидом. Голос после своего образования может пройти через внешнюю камеру, не претерпевая в ней заметных изменений, но чаще всего он приобретает там иной характер и становится *словом* (parole). Он приобретает там новое качество. Я настаиваю на этом выражении, ибо не могу найти другого, которое лучше определяло бы характер этого двойного явления, восхищаться которым нам мешает единственно его обычность, но склонный к размышлениям ум никогда не перестанет удивляться ему.

Качество, приобретаемое звуком, порожденным в голосовой щели с тем, чтобы стать *словом*, есть, очевидно, следствие обогащения. Всякий голос, в образовании которого участвуют все части гортани, приобретает в этом источнике свой тембр и свой тон, которые он теряет, лишь переставая существовать, потому что его невозможно ни видоизменить, ни преобразовать. Голос подобен имени существительному, имеющему определенный смысл в рамках данного предложения и сохраняющему свое первоначальное значение даже будучи сопровождаемым прилагательным, но в последнем случае с новым оттенком; сформировавшись полностью в гортанной камере, голос может, кроме того, получить путем некоторого добавления новый характер, становясь тем, что принято обозначать выражением «голос речи». Так он получает свою сущность,

так как создан действием первой камеры, в то время как собственно речью он становится во второй камере. Поскольку воздействие этой последней порождает новое качество, необходимо учесть, что конечный результат не мог бы существовать без первого, подобно тому как прилагательное не играет роли в речи, если оно не относится к существительному, на которое оно опирается.

Запись песни, положенной на ноты, есть подлинный образ той сложной операции, каковой является речь. Стихи, написанные на одной строке, и музыка, ноты которой показаны на другой — суть две различных вещи, которые глаз читает отдельно, хоть и одновременно, они и не смешиваются в уме. Если же необходимо выразить это чтение посредством звуков, то ум делает это так же, как и воспринимал эти вещи, что удается без труда, ибо [мозг] располагает для этого двумя аппаратами. Гортанная камера выражает ноту, а языковая — слог. Хотя и использованные в одно и то же время, но каждая из них придерживается своей функции: одна выдает «сырье», другая обрабатывает его, производит, если нужно, «добавления». Как бы там ни было, но речь идет о двух раздельных продуктах: слияния здесь нет, хотя они выходят одновременно из последнего выходного отверстия голосового инструмента. Поэтому ухо, к которому они устремляются, не ошибается: оно воспринимает их одновременно, но раздельно и отличает их так хорошо, что иной раз ему случается быть более внимательным к одному в ущерб другому. Как много зрителей в Опере, которые не заботятся ни о чем, кроме музыки, и как много других, более поглощенных сценическим действием и стихами, которые не слышат ничего, кроме слов.

Но на чем основываются действия языковой камеры? Я не стану пытаться дать этому объяснение. По отношению к первичным звукам оказалось возможным сравнивать их, изучая подобные им явления в музыкальных инструментах. Это и позволило, с большим или меньшим успехом, подняться до теоретических обобщений. Но в данном случае мы такими возможностями не располагаем. Ни один из искусственно созданных инструментов не может подражать человеческой речи, что и помешает нам еще в течение долгого времени понять механизм этой замечательной функции. Анатомия, которой надлежало бы подготовить такое исследование, все еще не может определить предмет, которым ей надлежит заняться. Что касается физики, то ее первые опыты, связанные с поляризацией флюидов, позволили увидеть лишь издалека берега той огромной страны, которую ей предстоит еще изучить.

Кроме того, все эти вопросы, к счастью, выходят за рамки изучаемого здесь предмета. Мне пришлось заняться ими лишь постольку, поскольку они должны были позволить мне уяснить, что представляет собой у млекопитающих и у человека трубка голосового аппарата, состоящая из двух

камер. Проведя это разграничение, я могу перейти к изучению влияния гортанной камеры на изменение тонов.

Фабрициус из Аквапенденте, первый решивший, что различие тонов голоса отчасти связано с изменениями длины и ширины голосовой трубки, полагал, что все сводится к движениям гортани. Он не заметил, что тем самым он сводил всю голосовую трубку к ее нижней части, и забыл определить ее начало. В теории, уподобляющей вибрации голосовой щели движениям рога, это опущение исправлено. Но отождествив голосовую трубку со всем пространством, занятым языковой и гортанной камерами, исследователи столкнулись с пропорциями, не совпадавшими с повышением тонов. Г-н Мажанди, решивший выяснить, насколько голосовая трубка могла быть сужена, удостоверился в опытах, произведенных на трупе, что это сужение достигало лишь длины этой трубки («Physiologie», т. 1, стр. 220). Напротив, в представленных нами данных мы находим пропорции, больше приближающиеся к пропорциям двух октав и кварты, образующих самую большую протяженность человеческого голоса. Гортанная камера, сведенная к пространству между губами (краями) голосовой щели и мягким небом, может увеличиваться и уменьшаться в точно таких же пропорциях.

Во-первых, эта камера достигает своих наибольших размеров в момент, когда под действием некоторых мышц гиоид становится неподвижным, а под действием грудинно-щитовидных мышц щитовидный хрящ опускается: его емкость увеличивается от добавления к величине щитовидного хряща всей щитовидно-гиоидной мембраны. На этом обстоятельстве я настаиваю, учитывая, что оно не только увеличивает размеры голосовой трубки, но и помещает щитовидный хрящ в особое положение относительно вибраций голосовой щели. В самом деле, одно и то же сокращение упомянутых мышц вызывает натяжение щитовидного хряща и его оболочки. Благодаря этому не только увеличивается упругость этого хряща, но и щитовидно-гиоидная мембрана становится такой же твердой, как и кожа барабана, и может резонировать. Находясь, таким образом, под воздействием одного и того же усилия, обе эти части гортанного аппарата сливаются в единую систему и становятся звучащим телом двойного объема по сравнению с тем случаем, когда щитовидный хрящ один играет роль деки.

Эту функцию щитовидный хрящ выполняет самостоятельно, когда приближается к гиоиду. В этот момент адамово яблоко поднимается, а голос издает наиболее высокие тона. Грудинно-щитовидные мышцы продолжают свое натяжение, но вяло, как бы уступая противоположному усилию, исходящему от щитовидно-гиоидных мышц. Щитовидный хрящ остается в напряженном состоянии среди всех этих мышечных пучков, пытающихся тянуть его в разные стороны. Тем не менее, продвигаясь

в сторону гиоида, он перестает натягивать щитовидно-гиоидную мембрану. Он перемещает ее и сжимает в складки, так что в конце концов он один противостоит действию голосовых связок. Но мы уже видели, что это действие, то ли вследствие сокращения связок, то ли потому, что они неодинаково натянуты, допускает изменение тонов в пределах одной октавы.

При этом положении вещей вот к чему мы приходим. Мы обладаем комплексом связок с диапазоном в одну октаву. Но, по желанию, мы можем помещать этот комплекс либо на звучащее тело средней величины, либо на такое же тело, но вдвое большего объема. Для выяснения вопроса о связи этой способности голосового аппарата с его возможностью перехода от тонов одной октавы к тонам октавой выше, необходимо выяснить, нет ли аналогий этому явлению среди музыкальных инструментов. И вновь скрипка, наш обычный объект сравнения, представляется нашей мысли. Сначала, сравнение кажется неудачным, но при более внимательном рассмотрении открывается подлинная аналогия. Если скрипка, действительно, имеет всегда одно и то же звучащее тело, то у нее имеется две комбинации струн, этим объясняется легкость, с которой руки музыканта переносятся от главного участка к грифу. Это обстоятельство создает эквивалент у скрипки двойному звучащему телу голосового инструмента. Суть вещей остается одной и той же, разница сводится к расположению средств. Одна группа струн — и два звуковых тела или две группы струн — и одно звучащее тело взаимно компенсируются и ведут себя одинаково. Их различия сводятся к разному назначению их функций. Это вытекает из изложенных нами в § X на стр. 208 принципов, которые позволяют рассматривать всякое звучащее тело и, вообще говоря, всякую деку как сочетание расположенных в один ряд молекул, т. е. как собрание продольных волокон или параллельных струн.

Но в таком случае нетрудно сделать выводы: оба сравниваемых инструмента обладают способностью менять октавы, и мы знаем, что для этого скрипач пользуется обеими своими вибрационными системами, поочередно прилаживая их при неизменном положении одного и того же звукового тела. Голосовой инструмент действует подобным же образом: либо его единственная группа голосовых связок совершает вибрации, повторяемые звуковым телом в его *максимальном протяжении*, т. е. при объединении щитовидного хряща и его мембраны; аппарат, настроенный таким образом, издает различные звуки низкой октавы, которые скрипач получает, играя в основном участке своих струн, либо эти же вибрации воспринимаются и повторяются звучащим телом, суженным до своих минимальных размеров, т. е. одним только щитовидным хрящом. Голос, получающийся при этом, достигает всех тонов верхней

октавы, подобно тому как на скрипке эти звуки возникают тогда, когда пальцы сосредоточиваются на грифе. В обоих случаях средства подобны друг другу, поскольку мы сводим их к одному и тому же типу, и результаты одинаковы. Показания уха — прекрасного судьи — подтверждают это. Не остается никакого сомнения в том, что оба инструмента действуют согласно, пользуясь одним и тем же приемом, когда они пробегают по всем тонам музыкальной шкалы. Так, музыкант употребляет так называемые сменные части для того, чтобы удлинить или укоротить свой инструмент.

Из предыдущего становится ясным, что различие, проводимое между голосовой и речевой камерами, основывается в большей степени на природе их функций, нежели на существовании реальной перегородки. Впрочем, нельзя сказать, чтобы такой перегородки не было: мягкое нёбо, основание языка, где он спускается к гиоиду, и надгортанник образуют те самые подвижные перегородки, которые придают реальный смысл словам о разделении этих двух камер. Эти перегородки — не что иное, как двери этих камер, открывающиеся необходимым образом, когда обе камеры выполняют одновременное действие. Так, две комнаты одного жилища, будучи предназначены для различных целей, сообщаются друг с другом с помощью одной и той же двери.

Мне могут заметить, что я изобразил обе камеры голосового инструмента как существа, наделенные свободой действия. Разумеется, все это говорилось метафорически. Наименование, которое я счел возможным им дать, должно было подчеркнуть универсальность составляющих их элементов. Животные не совершают ни одного движения без того, чтобы их мышцы не сокращались, а значит, не участвовали в этих движениях.

Заканчивая эту главу, я должен представить еще одно, последнее соображение.

Высказанные мной общие соображения относительно голоса и звука дают простое и естественное объяснение факту, замеченному еще на заре возникновения человеческого общества, а именно тому, что существует семь первичных звуков, ибо не случайно и не в результате пустого вымысла на всем земном шаре установлено семь основных музыкальных звуков и признано, что нет языка, алфавит которого нельзя было бы свести к 21 букве, т. е. семи гласным, семи твердым согласным и семи мягким согласным. Действительно, различения семи первичных звуков подсказываются самой природой, это утверждает и физика, поскольку она имеет дело с теплородом, способным распадаться, согласно определенным законам, на семь частей или семь составляющих его основных начал. Теплород представляет собой наиболее общий, наиболее активный и наиболее животворный элемент природы: он пронизывает все тела, застав-

ляет тела переходить в состояние упругого флюида, является растворяющей тела материей, и в зависимости от вещества, с которым соединяется или сочетается, он придает атомам, основу которых всегда составляет, способность воздействовать на наши чувства тем или иным, свойственным каждому из них, образом.

Не знакомство ли с этим первичным фактором общей физики побуждало древних придавать числу семь особое значение и, так сказать, поклоняться ему? Было ли известно тогда, что семь начал теплорода составляют первую основу сложных тел, и что они поступают к нам из области, лежащей вне сферы деятельности земного шара, и тем самым восполняют огромный расход, который ежедневно возникает в результате потребления этих элементарных частиц животными и растениями, причем организованные тела восстанавливают разрушаемые ими частицы в виде сложнейших образований? Однако прежде чем пытаться решить все эти трудные проблемы, мы должны вернуться к самому явлению как таковому; не следует забывать, что до сих пор мы описываем его лишь в качестве гипотезы. Теперь необходимо придать ему достоверность факта, установленного на основе бесспорного доказательства. Я попытаюсь это сделать в другом месте.

Какое обстоятельство я отваживаюсь взять на себя? Давно приняв решение воздерживаться от выступлений, я нарушу, наконец, свое молчание, чтобы смело изложить основы совершенно новой физики [116]. Не лучше ли было бы мне пожалеть о том, что я не удержался от опубликования изложенных выше соображений о звуке и голосе?

Ведь вопрос о теплороде стоит так: либо я увлекся химерической идеей, и в этом случае сколь велико будет мое разочарование, когда я узнаю, что лишь увеличил бесчисленное множество человеческих заблуждений, либо мне удалось открыть истину первостепенной важности.

Но что же станется с моим покоем? Во всяком случае моими противниками окажутся светила науки, и я буду быстро уничтожен авторитетностью их суждений.

ПРОДОЛЖЕНИЕ ЧЕТВЕРТОГО МЕМУАРА

Соображения, приведенные ниже, относятся к началу этого мемуара и их следует читать после седьмого параграфа. Я сожалею, что оторвал их от соответствующего текста, введя вставку, сделанную задним числом, и не рассчитав предварительно ее место. Когда я прочитал этот мемуар в Академии, я ограничился указанием в отдельном примечании, что так называемая *нижняя гортань* птиц не является настоящей системой

органов, и что сама гортань как таковая представляет собой не что иное, как верхнюю часть трубки, служащей для введения воздуха в легкие, но отнюдь не специальный орган, предназначенный для образования голоса. Убедившись, что гортань благодаря своей главной функции относится к числу главных средств глотания, я осмелился предположить, что она существует в четвертом классе животных, включающем в себя все существа, лишенные голоса.

Это примечание, когда оно уже должно было быть напечатано, показалось мне бездоказательным утверждением и я подумал, что его следует заменить отдельным сжатым абзацем. Однако моя тема увлекла меня далеко за пределы того, что я вначале имел в виду, и в конечном итоге получилось, что я написал все те параграфы, которые составляют вышеприведенное отступление.

Я не могу не признать, что объекты рассмотрения расположены в недолжном порядке, и что мной допущены досадные погрешности в отношении расположения материала. Обо всем этом я решил сказать моим читателям и просить их быть снисходительными.

§ XVI. О СООТВЕТСТВИИ МЕЖДУ ЧАСТЯМИ ГОРТАНИ У ПТИЦ И У РЫБ [117]

Обращаясь к тому, что мы сказали в § IV относительно некоторых вспомогательных частей, входящих в состав жаберных дуг, мы должны вспомнить, что же привело нас к рассмотрению гортани. Без сомнения, мы помним все соображения, приведшие нас к поискам аналогов четырех пар косточек — этих главных поддерживающих элементов, прикрепляющих их к гиоидной области, — среди костей, образующих у птиц входное отверстие и как бы преддверие их воздушных каналов. Исчерпывающее изучение их добавило новые выводы к тем, которые мы уже прежде получили благодаря принципу связей.

Мы видели (§ VI), что гортань птиц подразделяется на кости нижнего слоя, *щитовидный хрящ* и его крылья и кости верхнего слоя: перстневидный хрящ и его две вспомогательные кости или черпаловидные хрящи; таким же образом подразделяются четыре вспомогательных кости у рыб. Кольцевые части косточек первых и вторых дуг заканчиваются в общей полости, образованной при пересечении базигиальной и энтогиальной костей, а косточки третьих и четвертых дуг располагаются аналогичным образом, так что каждая опирается на свою парную одноименную кость, но они помещаются больше не на боках, а после гиоида; урогиальная кость, образующая концевой отдел этого аппарата, находится на разветвлении передней пары.

Вывод, позволяющий опознать в двух первых парах щитовидный хрящ и его крылья, может быть сделан на основании связей этих частей с телом гиоида или с базигиальной костью: мы находим тот же план и у птицы и у рыбы, те же способы прикрепления аналогичных частей и, помимо того, то же аналогичное условие, а именно, хотя щитовидный хрящ опирается на тело гиоида, концевая часть последнего, или урогиальная кость, остается свободной. Функции отдельных частей также одинаковы в обоих классах: щитовидный хрящ и его придатки становятся промежуточными элементами, связывающими друг с другом два аппарата: *гиоид* и *гортань*. Одно существенное обстоятельство ограничивает тождество: у рыб гиоид состоит из четырех частей, а у птиц всего из трех. Но наше замечание о четырех точках окостенения в полуокостеневших щитовидных хрящах быка устраняет это несоответствие. Мы не только находим то же число костных ядер в щитовидном хряще зайца (табл. V, *58*), но, помимо того, обнаруживаем здесь еще большее сходство, вплоть до полной аналогии устройства. Почти такое же в точности расположение этих частей существует у лошади [28]. Лишь в отношении птиц нельзя сделать такого сравнения, поскольку их щитовидный хрящ содержит только одну непарную среднюю часть. Однако вообще установлено, что каждая непарная кость представляет собой результат слияния двух частей, а наблюдение над интересующим нас видом позволяет обнаружить некоторые следы подобного явления. Щитовидный хрящ некоторых птиц, например, чирка, напоминает подковообразную подошву, у которой нижние внутренние края ветвей простираются до встречи и сливаются друг с другом; оставшаяся часть (табл. V, *62*) заметна на продольной борозде на выпуклой стороне внизу, а вверху на вогнутой стороне (табл. V, *60*) ясно видна борозда с двойным ребром, по-видимому, представляющая собой складку, образующуюся в результате соединения двух пластин. Именно этот выступ Перро сравнил с плугом, а г. Гумбольдт с сошником плуга, стр. 211. Сходство третьей пары с черпаловидными хрящами еще более очевидно: эти кости у представителей двух классов также изогнуты, покрыты бороздами наружной поверхности и наклонены друг к другу вперед; они обрамляют голосовую щель с одной стороны у птиц

---

[28] Это строго применимо только к щитовидному хрящу, так, например, мне показалось, что гортань лошади имеет на два хряща больше. Я дал ее изображение на табл. X, *111*. Эти хрящи не отличаются такой плотностью, как другие, особенно близ обоих их концов, которые здесь утончены, расширены и подразделены на лопасти. Они расположены внутри гортани между щитовидным и черпаловидным хрящами и имеют частично шероховатую поверхность, что облегчает прикрепление слизистой оболочки. Не являются ли они несколько сместившимися клиновидными хрящами? Я не решаюсь утверждать это потому, что, как мне кажется, можно обнаружить очень незначительный их рудимент в выступающих наружу краях черпаловидных хрящей.

и производят аналогичное действие у рыб, образуя ту защитную дугу для главного легочного ствола, о котором мы говорили на стр. 178.

Одно обстоятельство подтверждает эту аналогию самым удивительным образом. Мы видели, что у птиц черпаловидные хрящи заканчиваются бугорками Санторини, которые, превращаясь в тонкие нити, обрамляют края глотки и идут от черпаловидных хрящей к щитовидному. Это условие в точности повторяется у рыб, у которых, начиная от вершины дуги, т. е. от каждой апофизарной концевой части черпаловидных хрящей, отходят два хряща [29], переходящие в тонкие косточки, направляющиеся к передним частям, две пары щитовидных мембран. Так расположены и так прикрепляются к тем же точкам бугорки Санторини. Благодаря наличию пустого пространства между этими тонкими косточками у рыб и птиц образуется своего рода голосовая щель, однако вместо того, чтобы служить, как у этих последних, каналом для прохождения воздуха, она ограничивается у рыб тем, что облегчает путь для сосудов.

Тем не менее существует различие, которое я отнюдь не намерен замалчивать, несмотря на то, что это единственное возражение, которое мне могут выдвинуть. Части гортани образуют преддверие (vestibulum) и канал, проводящий воздух, только потому, что они состоят из двух половин, расположенных параллельно: щитовидного хряща с его крыльями, с одной стороны, и перстневидного и черпаловидного — с другой. Такого устройства нет у рыб, где обе половины расположены одна за другой в одной плоскости. Но если уделить этому внимание, то можно заметить, что это незначительное смещение, повлекшее за собой лишь то, что нижний слой (couche) еще сильнее выдвинулся вперед, а верхний отодвинулся назад (что не сопряжено, однако, с какими-либо изменениями в отношениях и связях отдельных элементов, образующих эти слои); это обстоятельство неизбежно вытекает из самой природы вещей. И в самом деле, все это является следствием того постоянства взаимозависимостей, которое позволило нам обосновать принцип связей, принцип, на который мы, естественно, так часто ссылаемся.

Щитовидно-гиоидная мембрана связывает у всех животных щитовидный хрящ с телом гиоида, особенно сильно у тех животных, где последний сильнее опущен и продвинут назад. Таким образом, у млекопитающих щитовидный хрящ расположен позади. У птиц, имеющих

[29] Я поручил *воспроизвести их на табл. VIII, 85*, где они обозначены буквами *gl*. На том же рисунке изображен хрящ *l*, который простирается от частей *ar* до тех, которые обозначены *cr*; этот хрящ имеет очень важное значение, поскольку он является связующим звеном, образчиком частей, входящих в тот же аппарат и вынужденных сохранять по этой причине одни по отношению к другим порядок связей.

короткую шею, щитовидный хрящ бывает поднят выше и почти параллелен гиоиду; наконец, у рыб, у которых тело гиоида состоит из двух частей, базигиальной и энтогиальной, и где он вследствие этого оказывается более удлиненным, чем у птиц, щитовидный хрящ еще больше выдвинут вперед. Его придатки (этого требует закон связей) следуют за своей главной частью в этом восходящем движении; вот то, что касается нижнего слоя.

Части, составляющие *верхний слой*, также позволяют обнаружить весьма важные отношения, например отношения между перстневидным хрящом и пищеводом. В плане организации все последовательно становится то причиной, то следствием. Так, пищевод, который по причине длины головы рыб и величины жаберных дуг оказывается смещенным на большое расстояние назад, вызывает, со своей стороны, отступание кзади перстневидного хряща; последний подчиняется и может подчиняться этому движению только при условии, если он увлекает с собой свои придатки, т. е. черпаловидные хрящи. Что должно было явиться результатом этого положения вещей, этого состояния сцепления и связей, этих усилий увлечь верхний слой назад, а нижний вперед? Простым и естественным результатом окажется то, чему нас учит наблюдение, а именно все части, о которых идет речь, сохраняют те же контакты, но один слой соскальзывает на другой, и оба, расположившись один за другим, сливаются и размещаются в одной и той же плоскости.

Птицы, у которых вход в глотку расположен параллельно шее и, следовательно, щитовидный хрящ помещается очень высоко по отношению к перстневидному хрящу, занимают промежуточное положение, образуя переход к тому, что наблюдается у рыб. Все это находит вполне удовлетворительное объяснение.

Черпаловидные хрящи, образующие наиболее выступающую вперед часть верхнего слоя, не только обретают свою опору в этом сочленении путем диартроза с крыльями щитовидного хряща, что было описано нами при рассмотрении птиц, они находят на средней линии более прочное основание, встречая там концевую часть гиоида и урогиальную кость, которую они схватывают с каждой стороны и с которой сочленяются при помощи синартроза. Таким образом, здесь имеется средство для соединения обоих слоев гортани, когда они расположены, примыкая друг к другу. Мы видим, что эта урогиальная кость, которую я рассматривал в предыдущем мемуаре лишь для того, чтобы проследить ее превращения и дать им определения, оправдывает себя с точки зрения ее функций; и способ сочленения с черпаловидными хрящами дает нам еще одно столь же удивительное, сколько неоспоримое доказательство того, что верхний слой гортани опускается на нижний, обнаруживая черпаловидные хрящи, расположенные над боковыми сторонами уроги-

альной кости, когда эта кость растянута на боковых сторонах. Род Trigla послужил мне объектом для этого наблюдения.

Установить полную аналогию с перстневидным хрящом четвертой пары или с вспомогательными косточками, известными до сих пор под именем нижних глоточных, представлялось мне очень легким делом. Вначале я не придавал особого значения тому, что эта кость является непарной у млекопитающих и у птиц, а также тому обстоятельству, что у большинства рыб она подразделяется на две части. Достаточно того, что так обстоит дело не у всех и что аналогия в этом отношении сохраняется только в нескольких примерах, чтобы найти здесь удовлетворительное приложение принципа, позволяющего рассматривать кость на средней линии как результат слияния двух подобных частей. Выше мы видели, что обе эти части, о которых здесь идет речь, сливаются и образуют одну кость у меч-рыбы, иглы-рыбы, щетинкозуба и у некоторых других. Аналогия этих костей с перстневидным хрящом доказывается местом, занимаемым ими по отношению к предыдущим, но в еще большей мере их соседством с пищеводом. В двух классах, а именно у *птиц* и у *рыб* — это кости, тесно связанные с тканью этой трубки, более сильно выраженные у рыб, где пищевод уже не прилегает вплотную к дыхательному горлу, они не только становятся усилительными, чтобы служить ему опорой, но, помимо того, образуют с глоточными (фарингеальными) частями своего рода нижнюю челюсть.

Выше, при описании всех этих частей, мы объяснили, почему они уже не находятся на одной линии и как получилось, что они удалены от передних частей черпаловидных хрящей. Но каким бы правдоподобным нам не казалось наше объяснение, внедрение двух pleuréaux между черпаловидными и перстневидными хрящами у рыб было бы условием, настолько противоречащим порядку связей, что оно создало бы повод для отрицания нашего определения, если бы мы не знали, что это внедрение не достигает такой степени, чтобы повлечь за собой полное разделение частей; остается связующий элемент, приближающий их друг к другу, это очень мощный хрящ, длина которого равняется толщине pleuréaux.

Это сухожилие, у своего основания одинаковым образом связано как с урогиальной костью, так и с двумя соседними черпаловидными хрящами; урогиальная кость настолько приобщает его к себе, что сохраняет его у птиц, когда имеет место дислокация этих частей для помещения одного слоя впереди другого и для воспроизведения гортани. До того как я понял эту аналогию, я безуспешно искал у птиц то, что могло бы соответствовать у них урогиальной кости и главным образом ее длинному хрящу, которым она заканчивается. Длинные, свободные или едва включенные в клеточную ткань волокна, находящиеся впереди щитовидного хряща и дыхательного горла, казались мне совершенно бесполезными.

Но в настоящее время, когда я встречаю их в рудиментарном состоянии, я рассматриваю их как след организации, необходимой где-либо в другом месте. Эта аналогия придает данным исследованиям значение исчерпывающего доказательства.

Таким образом, все изложенное выше убеждает нас в том, что мы нашли для вспомогательных костей жаберных дуг, располагающихся в области гиоида, их аналогов у других позвоночных животных с воздушным дыханием, а уверенность в полном тождестве сопоставляемых частей дает нам основание обозначать их теми же названиями. Две первых пары мы будем именовать thyréaux, различая в каждой паре, в зависимости от ее положения, *переднюю* и *заднюю*, третью пару мы назовем arythenéaux, а четвертую cricéaux; наконец, бугорки Санторини мы обозначим термином glottéaux. Таким путем мы сохраняем принятые корни, но не окончания, которые в применении ко всем животным были бы ошибочными; окончания, которыми мы их заменяем, имеют то преимущество, что у них одинаковое звучание для всех частей одного и того же аппарата, и, помимо того, позволяют заложить основы более рациональной номенклатуры мышц, нервов и сосудов.

Дойдя до этого места, подведем итоги. Мы подробно ознакомились с концевыми частями жаберных дуг; мы нашли их аналоги у животных с воздушным дыханием среди элементов, нагроможденных у основания черепа в положении, наиболее отвечающем нашим представлениям, а именно в состоянии наложения друг на друга и образующих настил двух этажей. Главные трудности понимания преодолены: эти части развиты здесь минимально, низведены почти до рудиментарного состояния, являясь как бы запасными частями, или там, где имеют место обратные условия, представляют собой результат смещения. При изучении конечных частей жаберных дуг у всех позвоночных животных мы наблюдаем у млекопитающих и птиц смыкание этих частей с костными перегородками полостей головного мозга и органов чувств и то, что они используются там как бы поневоле. Не будем удивляться тому, что такой совершенно чуждый данному месту и составу находящихся там частей аппарат располагается на стольких апофизарных костях, не имеющих ничего общего с черепом, притом аппарат легочный, приспособленный для дыхания при посредстве воды. Таким образом, наблюдение позволяет нам обнаружить здесь явления, которые мы никогда не могли бы надеяться встретить здесь, руководствуясь соображениями общего порядка. У животных, дышащих в воздушной среде, на черепе имеются запасные приспособления для второго способа дыхания. Встречая у одних и тех же существ двоякого рода устройства для двух различных видов дыхания, мы склонны допустить, что у всех вообще животных имеется предпосылка для решения этой задачи двумя способами, и что для того,

чтобы создать один класс животных, как бы вытесняя признаки другого, достаточно, чтобы один из упомянутых комплексов органов был доведен до *максимума* своего развития, а другой оставался в рудиментарном состоянии. Зачатки двух систем органов существуют у зародыша; одни из них развиваются одновременно с развитием индивидуума, тогда как другие остаются в эмбриональном состоянии.

До сих пор мы успели лишь заложить столбы, поддерживающие свод здания, а теперь необходимо возвести купол, который отвечал бы значению всего ансамбля. Но будет ли у нас возможность собрать необходимые для этого материалы? Прежде чем наши наблюдения привели к пониманию сущности дыхательного органа рыб, роль двух из четырех частей, из которых состоит каждый из его элементов (каждая жаберная дуга), уже была известна; все они связаны с костями основания черепа. Таким образом, в распоряжении каждой дуги остаются только две промежуточные кости, которые мы уже описали выше и обозначим названием pleuréaux. Ограничиваются ли все существенные элементы дыхательного органа одними этими материалами? Содержат ли они действительно все необходимые средства?

§ XVII. О КОСТОЧКАХ ЖАБЕРНЫХ ДУГ (PLEURÉAUX)

Мы сумеем понять, как тут обстоит дело только, если изучим pleuréaux. Они были описаны нами уже на первых страницах настоящего мемуара; мы осветили там их функции, наконец, роль, которую они играют у рыб. У нас имеется точное представление о них. Но чем больше мы могли убедиться в том, что они обладают чертами, характеризующими органы высокого порядка, чем чаще мы видели, что они всегда одинаковы, тем больше мы должны принять, что они являются составными частями, присущими каждой организации. Ободренные этой уверенностью, мы постараемся обнаружить их у животных с воздушным дыханием.

У этих животных остается еще весьма значительное число костей или хрящей, назначение которых нам еще неясно; таковы части дыхательного горла, далее те части, которые принято было относить к нижней гортани и даже сами бронхи.

Но придется ли нам, действуя вслепую, рассматривать наугад все эти кости, не пугаясь их множества, и пренебрегать большей частью их, чтобы сосредоточить наше внимание, почти случайно, на нескольких кольцах, более или менее подходящих для наших целей? Нет. Без сомнения. Бесполезно извращать текст, придавая ему неверный смысл ради вымышленных априорных идей. Поднимемся до концепций более высокого порядка. Ибо если, как мы полагаем, и как это хорошо представлено

в трудах г. Кювье, жабры, подвешенные посредством pleuréaux, сами по себе представляют целое легкое, то, надеясь найти дуги, непосредственно несущие кровеносные сосуды, мы не станем предполагать, что они находятся вне легких и искать их среди органов, расположенных эксцентрически по отношению к этим органам; напротив, вникнув в суть вещей, мы установим, что наш запрос обращен к легкому, как таковому. И тогда какое новое зрелище откроется нашему взору? Сколько возникнет новых соображений! Сколько действительно изумительных вещей! Я не могу продолжать описание, я поддаюсь чувству, которое влечет меня, и не перестаю размышлять над этим великим замыслом природы, запечатленным во всех ее деяниях, замыслах, неоднократно открывавшимся людям, но тем не менее до сих пор остающимся в большинстве случаев непризнанным даже наиболее просвещенными среди них. Я поражаюсь тому, что на этот раз она безоговорочно обнаружилась во всей своей полноте, чтобы навсегда остаться основой всякого учения. В настоящее время, когда отпадают все исключения, можно провозгласить *закон природы*: *единство органического строения* всех позвоночных животных.

Число жабер и их подразделение стало первым предметом моих исследований; легкие млекопитающих состоят из нескольких долей. Я ознакомился с изображением их, приведенным г. Кювье в его «Leçons d'anatomie comparée». Правое легкое почти всегда содержит четыре доли, и если левое легкое обнаруживает меньше подразделений, то теория объясняет этот факт весьма убедительным образом, а именно все парные органы в основе подобны друг другу и меньшее развитие одного всегда зависит от случайной деградации; в данном случае более сильное воздействие и большее давление со стороны сердца в направлении левого легкого, по-видимому, привели к наблюдаемому положению.

Будучи удовлетворен количественным соответствием первичных подразделений легкого, я не могу утверждать, что меня удовлетворили результаты, полученные в другом отношении. Эта дольчатость отнюдь не носила характера полных сквозных отверстий, т. е. окончательного разделения, как это имеет место в жабрах. Однако я вспомнил, что некоторые из этих особенностей характерны для птиц, у которых орган дыхания пронизан отверстиями, а воздух проходит в легкие, как через сито, и накапливается вне их в обширных полостях. Без сомнения, здесь не было полной аналогии, однако следовало принять во внимание это средство, поскольку оно могло привести к некоторым дальнейшим выводам. По этой причине я решил познакомиться с расположением этих отверстий и выяснить их число. Я не сомневался, что найду здесь такое же четырехдольчатое деление. Каково же было мое удивление, когда после удаления плевры и обнажения внутренности легких, я обнаружил кар-

тину, превысившую мои ожидания, а именно найдя там pleuréaux, т. е. чисто ихтиологический аппарат, совершенно такой же, как у рыб. См. табл. VII, *75* и *80*.

Pleuréaux на самом деле представлены там, начиная с места вхождения дыхательного горла в легкие, в том же числе, той же формы, столь же обособлены и расположены параллельно друг к другу, с такими же крупными отверстиями, также сочленены и расщеплены и равным образом вдвинуты между стволом главных артерий и многочисленными веточками кровеносных сосудов; следовательно, мы находим здесь те же связи, те же отношения, проявляющиеся, правда, с меньшей интенсивностью, и такие же функции. Таким образом, у птиц, как это и должно быть, существуют органы, характерные для организации рыб. Они напоминают аппарат, важный и хорошо развитый у рыб и находящийся у птиц в рудиментарном состоянии. Эти органы имеются здесь в таком же количестве, как и у костистых рыб, а по форме они больше похожи на щели и жаберные устройства хрящевых рыб.

Дыхательное горло, вступив в легкое, продолжается там в виде единственного ствола одинакового диаметра на всем своем протяжении, например, всего в один дюйм у наших крупных домашних птиц. Начиная отсюда, происходит внезапное разделение, которое нельзя проследить невооруженным взглядом; это отличает их от млекопитающих, где главный ствол, или, как его называют, главный бронх, делится на ветви, последние на более мелкие веточки, а те на постепенно уменьшающиеся разветвления и т. д. На этом коротком пути и располагаются наши четыре pleuréaux. Главный бронх не образует уже безупречно цилиндрическую трубку лишь при своем основании; хрящевые кольца раскрываются тем сильнее, чем глубже они входят внутрь легкого. Они остаются такими и напоминают кольца дыхательного горла только в каждой концевой части. Остающееся в середине свободное пространство занято, как мы уже отмечали, pleuréaux этими своего рода полукольцами, также хрящевыми и образованными каждый двумя прямыми веточками, расположенными наклонно друг к другу или же слегка выпуклыми, обращенными своей выпуклой стороной к подразделениям легочных сосудов, а вогнутой стороной — к главным артериальным стволам. См. табл. VII, *75* и *80*.

Это настоящие дуги, отдельные и параллельные друг другу, согнутые под углом в 40—50 градусов. Вследствие их небольшого размера, недостаточности их использования и того, что, будучи меньше, чем главные легочные стволы, они не могут больше играть роль опорного жолоба для последних. Это в точности так, как у рыб.

Одна особенность pleuréal страуса (табл. VII, *74*) свидетельствует о том, что две ветви этого pleuréal происходят от двух первоначально

отдельных элементов; в этом случае они не ограничиваются тем, что имеет место повсюду в других случаях, где их концы сливаются: несколько поодаль можно заметить маленькую точку [30].

Тем не менее, если у интересующего нас вида этот остов слишком слаб, чтобы поддерживать легкое, не будем забывать, что мы рассматриваем здесь только следы, и что орнитологическая конституция, не имея надобности в этой опоре, находит другие средства и более эффективные опорные элементы в виде дуг и колец грудной полости.

§ XVIII. О НЕКОТОРЫХ ЧЕРТАХ СХОДСТВА МЕЖДУ ЛЕГКИМИ И ЖАБРАМИ

Я привожу здесь описание легких птиц только в отношении их поверхности, обращенной к сердцу: плевра, которая на этой поверхности ограничивает легкие, распространяя свои точки прикрепления по ту сторону, создает в этом месте условия, позволяющие сказать, что легкие прилегают к ребрам. Однако это неточно. Легкие просто плотно сжаты между выступающими пластинками последних; они только плотно соприкасаются с ребрами, без сомнения, по причине характера дыхания птиц, у которых наибольший эффект дыхания осуществляется благодаря влиянию брюшных мышц, когда воздух, введенный в свои большие вместилища, отбрасывается оттуда в направлении своих первоначальных путей и воздействует на легкое. Тогда понятно, каким образом легкое, чтобы нисколько не уменьшить своего объема, и приближенное ко дну грудной

---

[30] Занятый в деревне всеми этими исследованиями и лишенный в моем уединении необходимых пособий, которые может дать большая библиотека, я подумал, когда открыл четыре дуги легкого птиц, представляющиеся мне рудиментарными остатками органов рыб, что это наблюдение было совершенно новым. В дальнейшем, по возвращении в Париж, я узнал, что эти дуги изображены в «Mémoires de l'Academie des sciences», за 1753 г., табл. 12, рис. 2. Ингрэм, сотрудник этой Академии, получивший от Эриссана задание нарисовать и гравировать голосовые органы птиц, присоединил сюда этот второй рисунок, который не был ему заказан. Рисовальщик поставил анатома в затруднительное положение, из которого последний вышел тем, что обошел молчанием вещи, которые не были предметом его изучения. Никто не обратил внимания на рисунок, который Эриссан, по-видимому, умышленно оставил без объяснения.

Вполне возможно, что Ингрэм сам изготовлял анатомические препараты, которые ему было поручено нарисовать, так как в интересующем нас случае он только после выхода в печати «Mémoires de l'Academie des sciences» за 1753 г. сообщил Эриссану, что пользовался в качестве модели гусем. Эриссан в перечне ошибок этого тома предупреждает читателя, что рисунки к его мемуару сделаны с утки. Я привожу этот факт, из которого следует, что рисунок Ингрэма и рисунок, приведенный мною под № 75, выполнены с одного и того же объекта, ибо, принимая во внимание расхождение между обоими изображениями, для меня важно установить точность моего рисунка.

полости, вынуждено воспроизводить слепок стенок этой полости, а так как оно встречает там ребра, которые вдаются в него наподобие очень острых гребней, то становится понятным происхождение всех щелей и вырезок, обнаруживаемых на этой стороне. Поскольку ребра расположены строго параллельно по отношению друг к другу, то и подразделения легких птиц характеризуются полной симметричностью и расположением долей, столь же симметричным и параллельным, но число этих долей гораздо многочисленнее, чем у рыб. См. табл. VII, *73* и *77*.

Это дробление на части, понятное у птиц и еще более у рыб, объясняет нам происхождение и других, более или менее глубоких подразделений, обнаруженных в легких млекопитающих. В самом деле, можно ли найти что-нибудь более необычное, чем эти легкие, имеющие такой вид, как будто их разорвали на неравные доли по какому-то капризу? Трудно понять эту небрежность в отношении органа, имеющего столь важное значение. Однако, сопоставляя эти деления с таковыми у птиц и рассматривая их у млекопитающих как сохранившиеся следы плана строения, присущего другой группе, мы находим здесь объяснение, которое на каждом шагу дает нам наша теория рудиментарных органов [118].

Но, возразят мне, если согласиться с вашим допущением и считать расщепленные дуги, находящиеся у птиц у основания легкого, аналогами ваших pleuréaux, то вам все же останется доказать, каким образом эти pleuréaux смогли освободиться от всего, что их окружает у птиц, чтобы превратиться в те мощные опорные элементы, какими они являются у рыб; вам придется также выяснить, каким образом они действительно покидают грудную полость, проходят у птиц вдоль длины щек, чтобы найти себе опору у основания черепа, где, как вы утверждаете, для этой цели имеются два яруса вспомогательных частей? Какие здесь действуют силы, какие пружины вводятся в действие для осуществления столь странного перемещения?

На это я отвечу: для всего этого не требуется ни особой энергии, ни каких-либо особых усилий. Температура среды, в которой живут рыбы, и отсутствие у них второго сердца, аналогичного левому желудочку, — вот два обстоятельства, влекущие за собой более медленное течение крови в сосудах и являющиеся причиной этих изменений. Питательный флюид [119], отбрасываемый на небольшое расстояние от места своего выхода, разлагается близ крайних точек этих коротких отрезков и соединяется там с веществом самих органов. Отсюда получается, что все главные органы сосредоточены у рыб в одном месте, и что это сосредоточие их является результатом экономии энергии. Я привожу свое объяснение лишь в общих чертах, так как здесь не место подробнее рассматривать этот важный вопрос.

От двух ярусов вспомогательных частей, расположенных у основания черепа, отходят две оболочки: одна внутренняя, слизистая оболочка глотки, которая у животных с воздушным дыханием сохраняет известную плотность и свой слизистый характер в дыхательном горле вплоть до первых бронхов, а другая — плевра, служащая покровом всякого дыхательного органа.

Таковы две оболочки, которые по характеру их расположения можно сравнить с двумя слоями сумки с двойным дном. Орган дыхания расположен между этими двумя оболочками; если он отдален от ротовой полости, сумка, в которой он содержится, сообщается с ним при помощи длинной трубки; если, напротив, он находится близко к этой полости, сумка непосредственно с ним сообщается и имеет тем меньшую глубину.

Из того, что эти мембраны не достигают такого развития, как у животных с воздушным дыханием, следует, что аппарат в целом, расположенный на их дне, окажется перенесенным вперед, что он тем сильнее приблизится к глотке и к гортани — местам отхождения этих оболочек, чем больше будет плотность последних, и что в конечном итоге в это движение будут вовлечены pleuréaux, эти передние части легких; они попадут туда, где мы наблюдаем их у рыб. Однако они приходят сюда не в качестве беглецов; они не утрачивают ничего из тех частей, которые окружали их в грудной полости. Все они странствуют вместе с ними, даже сама грудная клетка, как мы показали это в нашем мемуаре о грудине.

§ XIX. О ЖАБЕРНЫХ ЗУБАХ

Со всем этим можно было бы согласиться, скажете вы, если бы вы не допустили одно очень важное упущение. Как известно, рыбы лишены дыхательного горла. Согласитесь ли вы ввиду этого, что хрящевые кольца, образующие столь развитый аппарат у животных, дышащих воздухом, исчезли? Подобный результат был бы несовместим с вашей теорией рудиментарных органов.

Но если мне будет дана возможность возразить, соблаговолите выслушать меня. Совершенно верно то, что теория рудиментарных органов не признает никаких пробелов этого рода, и что кольца дыхательного горла играют настолько важную роль в воздушном дыхании, что их следует включить в число основных элементов организации, не исчезающих полностью даже в тех случаях, когда аппарат, частью которого они являются, перестает быть полезным.

Я нигде не говорил, что они редуцируются и перестают существовать. Напротив, я нахожу те же дуги у рыб и намерен показать их там; помимо

того, что представляет собой вывод, имеющий огромный интерес, ибо он полностью завершает эту работу, я выявлю их и одновременно с ними аналоги самих бронхов.

В самом деле, каждый pleuréal является небольшой дугой, края которой сверху и снизу усажены костными или хрящевыми образованиями; теми из них, которые примыкают к вогнутой стороне дуги, занимались очень мало; г. Кювье относит их к зубам и назвал их по их положению *жаберными зубами* (см. табл. VII, *77* и *78*, буквы *о*, *о*); г. Дюмериль также обозначил их в своем мемуаре о дыхании рыб зубчатыми пластинками; он обратил внимание на то, что они перекрещиваются и проникают друг в друга, и, как мне кажется, понял их настоящее назначение, а именно направлять окружающую жидкость на поверхность жабер. Эти части, на которые до сих пор почти не обращали внимания, являются, однако, вполне реальными, четко выраженными органическими элементами, представленными у всех рыб, хотя и в рудиментарном состоянии. Вследствие этого их использование ограничено и они не влияют на способности этих существ. Образования эти постепенно сходят на нет и иногда представлены лишь небольшими эпидермальными бугорками. Однако у некоторых рыб, где они приобрели более осязательный характер, например, у морского окуня и у рыбы святого Петра, это очень прочные продолговатые, слегка изогнутые дугообразно кости.

Все эти признаки позволяют мне считать их аналогами колец дыхательного горла. В пользу этого решения говорят как важное положение теории связей, поскольку эти кости включены между ветвями pleuréaux и направлены со стороны головы, так и функции, поскольку их сочетание обеспечивает пути для жидкости, направляющейся к дыхательным органам; наконец, в пользу этого, до некоторой степени говорит и форма, так как не образуя трех четвертей колец, как у млекопитающих, эти маленькие дуги являются их первичными зачатками.

§ XX. О ХРЯЩЕВЫХ ПЛАСТИНКАХ ЖАБЕР

Части, оснащающие выпуклые поверхности pleuréaux, отлично известны благодаря описаниям, сделанным нашим ученым, коллегой г. Кювье в его «Leçons d'anatomie comparée». На каждом pleuréal имеется два ряда хрящевых пластинок, продолговатой и треугольной формы, слившихся на некоторой части своей длины; только их концы отличаются гибкостью, однако этим качеством они в большей мере обязаны своей исключительной тонкости, нежели хрящевой своей природе. У карпа они костные (см. табл. VII, *76*), но тем не менее они не утрачивают здесь своей гибкости вследствие своих чрезвычайно малых размеров. Назначение этих

пластинок известно — они несут концевые разветвления артерий, омываемые окружающим флюидом.

Повторим объяснение, данное нами выше. В самом деле, эти функции и эти связи показывают, что мы имеем здесь аналоги бронхиальных колец воздушного органа дыхания, т. е. легких; отличаются они друг от друга лишь своей формой.

Но если бы отмеченная аналогия должна была получить подтверждение справедливости этих связей, мы находим ее у пучкожаберных или у всего обширного рода Syngnathus, в котором жабры подразделяются на все более и более мелкие веточки и заканчиваются наиболее оригинальным образованием, какое только можно себе представить. Я уже имел случай описать это приспособление у привезенной мной из путешествий рыбы Silurus anguillaris, и здесь я остановлюсь только на тех особенностях, которые могут служить иллюстрацией рассматриваемого нами обстоятельства.

Позади обычных жабер (которые здесь несколько короче) имеются еще другие — добавочные. Это два полых ствола с очень многочисленными разветвлениями; наружная поверхность их покрыта крупными и мелкими подразделениями легочной артерии. Не приходится сомневаться в аналогии этих дополнительных жабер с четырьмя рядами жабер, сохранившихся там в обычном состоянии, а также в аналогии этих полых стволов с бронхами легких других позвоночных животных. Идентичность этих частей устанавливает во всех отношениях, как мне кажется, еще один лишний факт в пользу определения, которое я даю частям, несущим мельчайшие разветвления легочных сосудов.

Полагаю, что эти части следует назвать бронхами (bronchéaux), а рудименты колец дыхательного горла — трахеями (trachéaux).

КОРОЛЛАРИИ

Я пришел, наконец, к завершению работы, трудность которой мне часто приходилось испытывать и потребовавшей от меня длительной подготовки.

Не стану возвращаться к многочисленным наблюдениям, приведенным мной в этом мемуаре, чтобы вывести из них несколько положений и следствий общего характера. Это составит предмет особой работы, которую я смогу выполнить с бóльшим успехом, поскольку в последующих статьях мной будут приведены другие аналогичные факты, касающиеся органов чувства и движения.

Однако в связи с этим я все же не могу обойти здесь молчанием более значительные выводы, которые, как мне кажется, непосредственно выте-

кают из совокупности моих исследований костного остова, участвующего прямо или косвенно в функциях легочного органа. Выводы эти следующие.

1. Из общего основания одновременно выходят две системы дыхательных органов, приспособленных к двум видам дыхания — в воздухе и в воде.

2. Эти две системы могут сосуществовать лишь при условии преобладания одной из них над другой, вследствие этого преобладания зачатки одной развиваются за счет зачатков другой; в некоторых случаях уже существующая система деградирует настолько, что сводится к *нулю*.

3. Поскольку сосуществование этих двух систем у всех позвоночных животных является в настоящее время фактом, почерпнутым из наблюдения, *принцип единства органического строения всех этих существ*, еще не признанный в отношении рыб, должен отныне считаться установленным на незыблемой основе.

4. Признанное натуралистами многообразие существ, о количестве которых некоторое представление дает постепенное расширение наших классификаций, отнюдь не является доводом, противоречащим этому важнейшему факту [120]; напротив, это единство можно объяснить тем, что упомянутое разнообразие увеличивается или уменьшается в зависимости от того, как изменяется соотношение между различными частями двух указанных систем, неодинаково достигающих *максимума* или *минимума* своего развития.

5. Система органов, достигшая максимума развития своих функций, сохраняет постоянство числа, места и назначения составных ее частей; напротив, система органов, задержанных в своем развитии, оставшаяся на зародышевой стадии, существующая лишь в условиях эмбрионального состояния, склонна утрачивать некоторые свои части, свое значение и свои функции; она может быть даже настолько подавлена, что в ней исчезают некоторые ее элементы в пользу развития соседних органов [121].

6. И, наконец, каковы бы ни были средства, изобретенные природой для того, чтобы одни органы процветали, а другие хирели, закон, созданный самой природой, является основой гармонии и порядка всех ее деяний; закон этот гласит, что ни один орган не вытесняет другой. *Принцип связей неизменен.* Орган может уменьшаться, ослабеть, но не может быть перемещен.

ПЯТЫЙ МЕМУАР

О костях плеча, их определении и использовании в процессе дыхания [122]

Во втором из настоящих мемуаров мы познакомились с тем, как кости плеча у некоторых рептилий присваивают себе форму и функции наибольшей части костей грудной клетки; но то, что мы установили в связи с этим о грудных и брюшных органах у этих наземных животных, у которых они продолжают оставаться единственным средством для поддержания туловища и для передвижения, отнюдь не характерно для рыб; органы, осуществляющие поступательное движение у рыб, в частности те, которые у рыб являются основными средствами, используемыми для этой цели, подверглись удивительному перемещению и оказались перенесенными к хвосту. Что касается этих обитателей вод, то вопрос остается или, вернее, оставался бы открытым и нерешенным, если бы я не попытался исследовать его двенадцать лет тому назад [123].

Именно эта первая работа явилась началом изучения аналогов; я предполагаю пересмотреть ее теперь.

Следует вспомнить, в какой обстановке я посвятил себя исследованию этого вопроса. Все, если можно так выразиться, было тогда погружено в глубокий мрак. Считалось, что рыбы поставлены в совершенно исключительные условия; в соответствии с этим допущением возникло убеждение в их исключительной организации, имевшей целью приспособить их к новым воздействиям окружающей среды. Поэтому, некоторые особенности формы рыб и другие, еще менее понятные черты их организации побудили применить для их описания специальные обозначения; в свою очередь, эти термины — неощутимо для исследователей — привели к новым теоретическим выводам. Тем самым рыбы оказались как бы исключенными из тех условий, в которых протекает существование других позвоночных животных.

В то время я находился под влиянием идеи, непосредственно вытекавшей из моего подхода к рассмотрению и изучению естественного сродства существ [1]. Я не сомневался, что при более тщательном исследовании, мне

[1] Я никогда не менял своих взглядов на этот вопрос, и таковы, действительно, были мои первые представления еще в самом начале моей научной деятельности. Доказа-

удастся обнаружить отсутствие большой разницы — со многих точек зрения — между рыбами и животными, дышащими воздухом.

В настоящее время, когда я имею возможность пересмотреть эти первые мои опыты и изменить на основе более глубокого изучения предмета свою точку зрения, я с чувством большого удовлетворения могу сказать, что мне нечего добавить к тем теоретическим заключениям, которые были мною сделаны в 1807 году.

И все же сколько еще оставалось познать! Завеса была приподнята лишь над выяснением более мелких частей ихтиологических существ. Не обладая сведениями о том, что существует за пределами темы моей первой работы, я походил на слепого, который, пожелав изучить географию по рельефной карте, попытался бы точно исследовать местность; он узнал бы о реках и горах, не представляя себе, однако, где они начинаются. Но если вернуться к этому первоначальному изучению после того, как ему станет ясной вся картина, он будет ориентироваться более уверенно и не побоится несколько изменить свои первые суждения.

Именно в таком положении я находился и нахожусь в отношении моих определений костей ключицы у рыб. Не обладая в то время, когда я давал это определение, никакими сведениями о костях, соседних с ключицей,

---

тельством может служить приводимый ниже отрывок из предисловия к моему мемуару о маки, опубликованному в 1796 году [124].

Для человека, производившего наблюдения над большим числом существ, населяющих земной шар, непоколебимой истиной является то, что между всеми их частями существует великая гармония и они связаны друг с другом строго обусловленными отношениями; можно думать, что природа замкнулась в определенных рамках и создала все живые тела по единому плану, в основном одинаковому в принципе, но который она варьировала на тысячу ладов во всех его деталях.

Если мы станем рассматривать в отдельности какой-нибудь класс животных, то именно здесь план природы предстанет перед нами во всей своей очевидности; мы убедимся, что различные формы, в которых она дала существование каждому виду, происходят все одни из других; ей достаточно изменить *некоторые пропорции органов, чтобы сделать их пригодными для новых функций и чтобы расширить или сузить их область применения.*

Голосовые мешки ревуна, наделяющие эту обезьяну столь оглушительным голосом и заметные снаружи в виде огромной шишки спереди на шее, представляют собой не что иное, как вздутия основания гиоида; сумка двуутробки является очень глубокой складкой кожи, хобот слона — непомерным выростом его ноздрей, рог носорога — мощным скоплением плотно прилегающих друг к другу волос, и т. д. и т. д.

Таким образом, формы, как бы различны они ни были в пределах каждого класса животных, происходят, по существу, из органов, общих всем им: природе неугодно пользоваться новыми. Следовательно, все различия, даже наиболее существенные, характерные для каждого семейства одного и того же класса, являются лишь результатом иного расположения, иного сочетания, наконец, результатом видоизменения одних и тех же органов (см. «Magazin encyclopédique», т. 7, стр. 20).

я долгое время колебался в определении длинной кости, прикрепленной только в одной точке к костной границе; будучи лучше осведомленным в настоящее время, я уже иначе смотрю на нее, не опасаясь высказать это, и даже считаю обязательным сделать это. Теперь я воспроизведу с довольно значительными изменениями мой первый мемуар, посвященный вопросу о конечностях рыб, оставляя на усмотрение читателей вопрос, делаю ли я это, повторяя допущенную мной однажды ошибку, или же привожу новые выводы, полученные в результате более углубленных исследований.

§ I. МНЕНИЯ НАТУРАЛИСТОВ О КОСТЯХ ГРУДИ РЫБ

Этим вопросом мало кто занимался, но уже в давние времена предполагали аналогию между плавниками и передними конечностями четвероногих. У Аристотеля даже дается указание на такого рода соотношение. Это мнение было признано более поздними натуралистами, а Линней дал название «безногих» (Apodes) рыбам, не имеющим брюшных плавников. Но если было сочтено излишним пользоваться этой замечательной идеей, то, во всяком случае, было естественно рассмотреть следствия, вытекавшие из нее; и поскольку решили, что грудные плавники соответствуют рукам млекопитающих, следовало установить, не отвечают ли, в свою очередь, кости, несущие плавники, каким-либо частям передних конечностей этих последних животных. Таким образом, было получено непосредственное доказательство гениальной идеи Аристотеля [125].

Артеди, первый из новых исследователей, в 1735 году занялся исследованием этой проблемы. Но смерть унесла его в начале деятельности, не позволив изложить полностью свои мысли по этому поводу [2].

Господин Гуан развил ту же мысль в трактате по ихтиологии, опубликованном им в 1770 году. Он привел в этом трактате гравюру, изображающую скелет рыбы с обозначением названия каждой кости. По примеру Артеди он пользуется терминологией анатомов. Для согласования со схемой этого автора он также называет две из костей грудного аппарата ключицей и лопаткой.

Примерно в то же время Вик д'Азир опубликовал в «Savans étrangers» за 1774 год два мемуара по анатомии специально о скелете рыб, не упоминая в них о грудных плавниках; но в 1786 году, узнав о работе господина Гуана, он в одном из своих выступлений о мозге, напомнил об исследованиях «одного из новых авторов» и вынес ему порицание «за присвоение

[2] Ossa pectoris et ventris in piscibus reperiuntur; sunt que in piscibus spinosis, 1° claviculae, 2° sternum, 3° scapulae, seu ossa quibus pinnae pectorales, ad radicem assiquntur. Art. Partes piscium, стр. 39.

названий ключиц и лопаток косточкам, вовсе не обладающим свойствами придавать подвижность рукам, как это делают (настоящие) ключицы и лопатки, в отношении тех костей, которых, — добавляет он, — семейство рыб, несомненно, лишено» [126].

Господин Кювье, не разделяя этого мнения, утверждал («Anat. comp.», т. 1, стр. 253), что нельзя безоговорочно сравнивать кости грудного отдела рыб с таковыми других позвоночных животных; все же он считал возможным различать у них ключицу — в виде удлиненного, свободного на одном из своих концов костного шипа, на который до него никто еще не обращал внимания как на лопатку, на которую опирается при своем движении жаберная крышка, он признал также костный пояс, который господин Гуан определяет как кости ключицы; более того, всему костному аппарату грудных плавников Кювье после тщательного исследования дал наименование костного пояса — *os en ceinture*.

Наконец, господин де Ласепед [127] во «Введении» к пятому тому «Histoire des poissons» согласен с определениями своих предшественников только в отношении ключиц, в том же смысле, в каком его трактует господин Гуан.

Именно в таких обстоятельствах я опубликовал в 1807 году «Ann. du Mus. d'hist. nat»., т. 9, свою работу, исправленный текст которой представляет собой все последующее.

§ II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОСТЕЙ ПЛЕЧА

Грудная полость оканчивается сзади комплексом костных частей, бо̀льшая часть которых располагается одна за другой и образует полуокружность. Главная из этих костей, на которой располагаются лучи жаберной перепонки и которая является как бы наличником для жаберной перепонки, и есть *ключица* господ Гуана и Ласепеда, и наша *вилочковая ключица*, стр. 122, кость, представляющая собой аналог ключицы млекопитающих. Это определение основывается на том, что эта кость одним из своих концов соединяется с подобной ей, чтобы опереться на надгрудинник, а другим концом дает начало двум системам частей, связанных с дугой лопатки или служащих промежуточными элементами к лучам плавников.

У птиц (см. табл. IX, *97*) костная полуокружность, находящаяся впереди груди, и две главных ключицы, которые объединены в одну кость (*f* — вилочка), являются центральными частями; она имеет два двойных крыла, из которых одно (*o—o*) образовано лопаткой, выступающей сверху туловища, а другое (*c—c*) — коракоидной ключицей; они находятся сзади и книзу от подгрудинника. Подобное расположение имеется и у рыб.

Лопатка этих последних (см. табл. IX, *103*, *104*, *106* и *108* — буква *о*) также образует дугу окружности с вилочковой ключицей. Здесь можно отметить те же сведения, то же положение относительно спины, те же сочленения с большими мышцами позвоночного столба при помощи апоневрозов. Все это выявляет наличие аналогии; даже сама ее форма напоминает о лопатке. Чтобы соблюсти полную гармонию использования и формы с лопаткой у птиц, ей нехватает только быть свободной на конце у позвоночника; однако ясно чувствуется, что этого не могло бы быть у животных, не имеющих шеи и у которых передние конечности прилегают к черепу. Все содействует этому порядку вещей: грудные органы, переместившись под голову, оставили кости плеча без опоры, что вызвало необходимость, чтобы эти кости, образующие с вилочковыми ключицами полуокружность, нашли себе какую-нибудь иную опору и направились кверху для соединения там с другими плотными частями.

Эти соображения, однако, неприменимы по отношению к угрю, его лопатка не соединяется с головой. Благодаря необычайной величине жабер этой рыбы, лопатки оказались удаленными от черепа на расстояние, равное их длине. Отсюда следует, что костный пояс этой рыбы уже не имеет того постоянства, как у его сородичей, но, с другой стороны, сразу же можно отметить, что это и не является строго необходимым. Жаберная крышка уже не ударяет по вилочковой ключице: будучи удалена от нее, она отходит от своего обычного обрамления. Эта аномалия является любопытной с точки зрения ихтиологии; нас она интересует в настоящем случае, помимо того, как пример замены лопатки рыб под влиянием тех условий, которые свойственны другим позвоночным животным. Действительно, мы видим здесь, что эта кость остается свободной на одном конце и соприкасается только с мышцами спины.

Выше мы указали, что господин Кювье был первым, кто обратил внимание на наличие у рыб позади костного пояса длинного шипа. Этот шип существует, насколько я мог убедиться, только у рыб с костным скелетом. Он начинается на обращенном к лопатке конце главной ключицы и спускается параллельно ребрам; по форме он напоминает меч; такова его наиболее распространенная форма; но у некоторых видов, сильно отклоняющихся от большинства рыб, он принимает совсем иную форму, входит в состав новых сочетаний и характеризуется разнообразными и весьма примечательными формами использования.

В моей первой работе 1807 года я рассматривал эту кость как аналог одной из ветвей «вилочки» птиц и дал ей соответствующее название, но теперь мое мнение изменилось; я думаю, что она отвечает тому, что в человеческом организме носит название *коракоидного* отростка [3].

---

[3] Господин Розенталь в «Ихтиологических таблицах» («Ichthyologische Tabellen»), опубликованных им в Берлине в 1812 году, заявляет, что он отклоняется от термино-

Я уже имел случай (стр. 122) остановиться на этой кости, я особенно стремился показать, что эта кость у большинства когтных млекопитающих отличается задержкой в своем развитии, и что у яйцеродных животных дело обстоит иначе. Значительные размеры и обусловленное этим возрастание ее роли, в частности у птиц, придают ей первостепенное значение.

Возможность снова обратиться к этой ключице, скорее, просто сохранившейся у рыб, нежели являющейся необходимой составной частью их организации, заставила меня вникнуть в большей мере, чем я это делал раньше, в то, что она собственно представляет собой у человека и у других млекопитающих, и привести несколько рисунков — обстоятельство, которым до сих пор совершенно пренебрегали.

Коракоидная ключица (придаток) у человека, по существу, представляет собой кость, отделенную от лопатки; именно таково ее состояние у человека в возрасте трех лет, изображенное нами на рисунке (см. нашу табл. IX, *91* — изображение дано в *половинном* размере и *93*, где она дана в отдельности и в *натуральную* величину). Рис. *92* изображает ее также изолированно, но у более взрослого ребенка; наконец, она представлена на *88* в своем максимальном размере и в состоянии придатка у взрослого человека, негра, в возрасте 45 лет, скелет которого взят из анатомической коллекции Королевского сада.

Коракоидная ключица уже не сохраняет характера придаточной части; она гораздо менее выпукла, значительно больше в длину, и у летучих мышей, в частности у крыланов (см. *95*), диаметр ее почти одинаковый на всем протяжении. Только у когтных млекопитающих, особенно у тех, у которых пальцы в наибольшей степени разделены, имеются следы этой ключицы, призванной играть столь важную роль у некоторых семейств яйцеродящих [4].

У птиц, у которых она достигает своего максимального развития, она имеет форму прочного столбика, поддерживающего и выносящего плечо

логии, предложенной мной в 1807 гоу («Annales», т. 9). Но я не вижу, в чем он усматривает противоречие, поскольку он шаг за шагом следует за мной. Если взять на себя труд обратиться к его первому рисунку, на котором воспроизведен полный скелет Cyprinus brama, можно убедиться, что он обозначает три главных части плеча рыбы так же, как я: *p* — изображает лопатку (Schulterblatt); *q* — ключицу (Schlüsselbein); *r* — плечевую кость, humerus, которую я назвал, добавляет он, ключицей *r* — Schlüsselbein, Oberarm, по Жоффруа). Стоит пересмотреть мою работу и данное мной изображение Cyprinus carpio, чтобы обнаружить, что мои обозначения *o*, *c*, *h* соответствуют обозначениям *p*, *q*, *r*, использованным господином Розенталем, и относятся к тем же костям.

[4] Я всегда применяю букву *c* для обозначения коракоидной ключицы, что дает возможность сравнивать эту косточку у различных групп животных и устанавливать их соотношение (см. табл. II и IX).

далеко за пределы грудины, не лишая его той опоры, которой дает ему повсюду туловище. Эти большие размеры коракоидной ключицы позволяют нам более отчетливо отметить способ ее сочленения с туловищем: ее суставная полость не является частью грани подгрудинной кости, но выдвигает ее вперед. Объединяя этот факт с несомненным расположением лопатки на ребрах, отходящих от позвоночника, и сопоставляя его с фактом, взятым из остеологии млекопитающих, что их ключицы также располагаются как бы на наружной стороне туловища, мы приходим к заключению, что костный пояс, несущий передние конечности, образует слой, включающий туловище; этот вывод служит естественным объяснением того, что у рыб грудь помещается впереди рук.

Действительно, то обстоятельство, что у этого класса животных существует две системы костных частей, концентричных в отношении друг к другу, относится не только к грудной клетке — то же применимо и к черепу; в этих условиях соединения всех этих частей уже не имеет места прежнее соотношение двух слоев грудной клетки, которое заставляло их выступать вперед; у рыб они не располагаются в этом направлении, но, будучи вполне независимыми и стремясь достичь со стороны головы соответствующих им костных плоскостей и укрепиться на них, каждый из слоев самостоятельно определяет проходимое им расстояние. Кости плеча внешней плоскости гораздо раньше достигают черепа и укрепляются на нем, а кости грудины — значительно позднее, поскольку они могут достичь глубокого слоя, т. е. костей гиоида, только в области нижних челюстных костей. Таким образом, каждая из частей сохраняет свои связи; закон связей остается ненарушенным, хотя при этом имеет место видимость смещения, при котором руки, если смотреть со стороны груди, располагаются то впереди, то сзади груди. То, что происходит с коракоидной ключицей у рыб в результате отсутствия сочленения у одного из ее концов, служит другим доказательством: в своих связях она оказывается в таком положении, как и у млекопитающих, но уже с иным назначением; у рыб она существует только в виде рудимента и, став слишком короткой, не может достичь той кости, которая обычно служит ей опорой. Все это происходит здесь совершенно иначе. Коракоидная ключица у рыб соответственно является более длинной, чем у птиц, у которых, однако, ей присущи ее общие и главные функции; на одном из своих концов она лишена сочленений, потому что у нее отсутствует ее обычная опора, но мы не забыли, что эта ключица постоянно соединена с подгрудинником (см. стр. 122), и что эта кость (стр. 128), совершенно исчезнувшая в организации рыб, уже не является частью их грудины [128].

В таком положении она, не будучи, как у птиц, приспособленной для выполнения регулярных функций, получает чисто ихтиологический характер. Хотя она еще относится к числу средств поступательного движе-

ния, она связана с этими последними лишь побочно. Ее роль в процессе плавания уже не является непосредственной; способы ее действия варьируют до бесконечности, и, благодаря крайней гибкости в изменении формы, она приспособляется к тому разнообразию, которое имеет место при переходе от одной рыбы к другой, или, вернее, она обнаруживает стремление к выполнению возможно чаще главной роли; во всех случаях она увеличивает и делает более резко выраженными характерные черты каждого семейства. Эти соображения мы разовьем позже, дабы мы имели возможность не прерывать рассмотрения каждой из костей костного пояса.

У некоторых видов птиц нами была обнаружена (стр. 122) косточка, помещающаяся между главной ключицей и лопаткой, косточка, которая у человека называется *акромиальным отростком* (apophyse acromion); она имеется и у очень многих рыб. Я отнес эту косточку к костям плечевого пояса щуки. Если она встречается иногда у рептилий, отличаясь там весьма большими размерами (стр. 124), то это является, как я полагаю, лишь исключением и имеет характер аномалии, так как, по моему мнению, единственное ее назначение — это наподобие сустава занимать среди прочих костей положение части, координирующей и облегчающей этим последним их движения. У щуки она удлинена и, помимо своего прямого назначения, служит для удлинения дуги, по которой осуществляется движение плеча.

Исследуя развитие акромиального отростка у яйцеродных, я считаю полезным рассмотреть ее также и у человека.

Акромиальный отросток имеет здесь характер еще большей аномалии, чем коракоидная ключица; обстоятельства, способствующие его развитию, являются здесь более изменчивыми, влияние его — меньшим, появление— более поздним. Я не нашел его следов у молодых особей, *90* и *91*, и только у одной молодой девушки в возрасте 15 лет (см. *89*) я обнаружил его со всеми признаками и в то же время сформированным как отдельная и совершенно самостоятельная кость. Чтобы показать ее место среди соседних костей, я изобразил ее на рис. *90*, на котором я ограничился нанесением ее контура пунктиром. Я обнаружил эту кость и в скелете негра, находящемся в коллекции Королевского сада; кость эта хорошо доступна для обозрения со всех сторон, хотя и включена в аппарат лопатки. Я пользуюсь этим примером, достаточно редким, чтобы продемонстрировать акромиальный отросток, достигший столь больших размеров. Он показан на рис. *88*, *a* — его буквенное обозначение, табл. II и IX.

В моей первой работе о костях груди я распространил исследования на кости рыб, аналогичные предплечию, руке и кисти животных, дышащих воздухом; в настоящих условиях, если бы я уже не сделал этой предварительной работы, я не мог бы удовлетвориться предыдущими определениями, так как должен был бы все время опасаться, что какие-либо объекты

этих определений относятся к той ветви, от которой начинается формирование руки, но, не испытывая теперь в этом отношении опасений, я снова возвращаюсь к рассмотрению руки в собственном значении этого наименования (le bras proprement dit), попутно рассматривая также ногу (jambe); эта тема весьма обширна; чтобы подойти к ней, у меня имеются иные побуждения, к изложению которых я перейду в дальнейшем рассмотрении.

§ III. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСТЕЙ ПЛЕЧА У МЛЕКОПИТАЮЩИХ И У ПТИЦ

До сих пор в этих костях не усматривали ничего иного, как костный пояс, служащий для поддержания передней конечности. Поэтому кости плеча в своей совокупности рассматривались лишь как наименее активная часть элементов, участвующих в поступательном движении. Эту идею могла внушить остеология человеческого тела; в дальнейшем она была перенесена без придания ей особого значения на все классы животного мира. Однако наша новая теория в противовес этому позволяет предположить, что каждая из костных точек плеча, в большинстве случаев игнорировавшихся до сих пор, образует целый ряд отдельных частей; что каждой из них присущи собственные функции, и что все они — при сопоставлении между собой — подчинены, в соответствии с классами, определенным соотношениям. Такова та исходная точка зрения, на основе которой мы считаем полезным вновь подвергнуть их рассмотрению.

В самом деле, если бы существовала только одна возможность создания опоры для руки, этому могла бы удовлетворить только одна кость, именно лопатка [5]; все копытные млекопитающие используют ее именно таким образом. Но в связи с тем, что подразделения руки становятся более многочисленными, они увеличиваются, усложняются и развивают большую подвижность; в тех же отношениях усложняются и кости плеча. Акромион и коракоидная кость появляются редко — первый более редко, чем вторая; вилочковая ключица деформируется, уменьшается и затем исчезает по мере того, как мы опускаемся с первых ступеней—коготных, человека и обезьяны — к последним — плотоядным и грызунам.

В противовес этому, лопатка у млекопитающих не изменяется в зависимости от перехода от семейства к семейству. К этой характерной черте

---

5 Волокнисто-хрящевая часть лопатки обычно вполне достаточна по протяженности, когда лишь лопатка является опорой для руки. Смотри об этом волокнисто-хрящевом элементе стр. 124 и 125; название *омолит* (малое плечо) представилось мне удачным для обозначения этой второй части лопатки. Для лучшей оценки этого и полного понимания § 4 второго мемуара я изобразил на рис. *98*, табл. IX, плечевые кости варана.

добавим еще и ту, которая обусловлена высокой степенью сложности ее строения. Будучи вынужденной в этом классе животных рассчитывать только на себя в деле прикрепления рук к туловищу и противодействуя сотрясениям и влияниям ходьбы, она, к счастью, защищена соответствующим усложнением, а именно широкой пластиной и мощным гребнем, перпендикулярным ее средней части, идущим по всей его длине и получившим название гребня.

Таким образом, у млекопитающих первое место по степени важности среди костей плеча занимает лопатка; иногда она одна несет все возложенные на плечо обязанности и сосредоточивает на себе всю совокупность оплота всех апофизарных точек. И все же в этой системе, столь замечательной по большому числу возможных вариаций, при столь большой тенденции к все большему упрощению, мы должны констатировать в ней характерные черты деградации и *минимума* сложности строения и функций.

Рассмотрим на примере других классов, что есть реального в таком предположении.

У птиц назначение костей плеча, очевидно, является таким же, как и у млекопитающих; но, кроме того, они должны еще служить в качестве опоры передним конечностям; однако здесь это имеет место благодаря совсем иному устройству; в этом участвует много причин. То, что едва намечалось в аппарате, описанном выше, становится у птиц четко очерченным. Эти части представлены костным поясом, занимающим у них нижнюю половину груди и простирающим свои отростки до области лопатки. Акромиальная ключица у них полностью или почти полностью отсутствует; но это — единственная кость, отсутствие которой удается обнаружить. Плечо птиц в основном состоит из трех частей, равных по размеру.

Первое наблюдение, которое можно сделать на основании предыдущего, касается лопатки. Можно удивиться ее малой величине; по форме она представляет тонкую и длинную пластину, весьма своеобразную, и сразу наводит на мысль, что в этой организации она играет лишь второстепенную роль.

Первое место, однако, не отводится вилочковой ключице, или, пользуясь общепринятым выражением, двум ветвям, которые орнитологи называют вилочкой. Эти две ветви, которые у человека расположены поперек груди, занимают, вследствие сближения передних конечностей, положение, противоположное тому, которое им принадлежит у птиц; перекрещиваясь в крайне тесном пространстве, они соединяются на своих концах, прилегающих к грудине, и тогда представляют в этой точке строение чисто орнитологическое, следовательно, по характеру своего использования являются фактором, связанным с полетом. И действительно, если в результате воздействия окружающей среды одно крыло

стремится перекрыть другое, они приводятся в исходное положение противодействием вилочки, эластичные ветви которой стремятся принять свое естественное положение. При подобном изменении общего плана строения животных, переходя от млекопитающих к птицам, мы видим, что вилочковая ключица из нечетко выраженной и более или менее рудиментарной становится более определенной и более стойкой: она приобретает все более и более типичный для своего класса характер, оправдываемый важными функциями, присущими ей на этой высокой ступени организации.

Это обстоятельство не позволяет, однако, отдавать предпочтение вилочковой ключице перед коракоидной: ни одна из трех частей, образующих костный остов плеча птиц, не может сравниться с этой последней ключицей ни по объему, ни по крепости, ни одна также не играет такой важной роли. Ее положение, параллельное шейным позвонкам, еще в большей мере, чем ее размеры, увеличивают грудную полость за пределы начала грудной клетки: такое положение действительно ставит центр крыльев и ось их действия вне частей тела, особенно чувствительных к повреждению, и предохраняет их от соприкосновения со всякими вредными воздействиями.

Заслуживает упоминания, что увеличение объема сердца и легких не испытывает при этом никаких помех, ибо этот важный результат достигается благодаря особому расположению, которое, казалось бы, препятствовало этому. Необходимо было, чтобы крылья находили себе где-нибудь точку опоры; и чем труднее им было бороться с сопротивлением такой трудно преодолеваемой среды, как атмосферный воздух, тем большей крепостью должна была обладать эта точка опоры. Если бы для этой цели не было ничего, кроме грудины, то пришлось бы прибегнуть к досадной необходимости передать эту роль внутренним органам грудной полости. Но как мы только что отметили, и что примиряет эти противоречивые тенденции, — это вмешательство коракоидной ключицы, ибо таково назначение длинной рукоятки, расположенной между двумя ее сочленовными бугорками. Вследствие этого устройства действие и сопротивления крыльев имеют место у концов двух длинных рычагов, которые, колеблясь вокруг своей оси, сближаются и образуют подпорку друг другу; это осуществляется с тем большей легкостью, что этим движениям способствуют как сопротивление, противопоставляемое двумя упругими ветвями вилочковой ключицы, так и более эффективное сопротивление в центре, создаваемым основанием шеи.

Помимо того, своим краем (tranche) грудина связана с другим концом коракоидных ключиц таким образом, что в тех случаях, когда ей приходится поддаваться притяжению этих костей, она может выполнять эти действия только в направлении движения, свойственного ей при выды-

хании; при этом внутренние органы грудной полости не испытывают нарушений (своего нормального состояния); наконец, всякая опасность подобного рода предотвращается расположением грудных мышц, которые могут управлять движениями крыла только при условии придания грудине требуемых прочности и устойчивости.

Таким образом, благодаря значительному увеличению и своеобразному устройству коракоидной ключицы разрешается проблема объединения в плече качеств, казалось бы, несовместимых — *подвижности* и *крепости.* При виде этой ключицы ее скорее можно принять за бедро, нежели за компонент руки.

До сих пор плечо все время постепенно укреплялось и увеличивалось. Оно продолжает развиваться у рыб, достигая здесь столь значительных размеров, что его составные части становятся неузнаваемы [129]. Однако при более внимательном рассмотрении можно обнаружить в нем те же компоненты, что и в плече животных, дышащих воздухом. К этому несомненному выводу мы пришли в предыдущем параграфе.

Что могли бы выиграть эти кости с точки зрения их применения, благодаря столь значительному увеличению? До сих пор мы могли видеть в них только комплекс опорных частей, размещенных на туловище для управления поступательным движением; и естественным следствием такого построения явилось то, что эти кости увеличивались, по мере того как им приходилось встречаться с новыми препятствиями, а передние конечности осуществляли свои движения с большей силой и энергией; однако мы должны удивляться тому, что это возрастание продолжается в той же прогрессии у животных, у которых органы передвижения смещены и у которых, напротив, рука все более и более сходит на нет.

Поскольку в этом отношении нас не могли удовлетворить никакие объяснения, мы пересмотрели наши взгляды и подумали, что мы, быть может, слишком необоснованно считали, что рука и ее опорный ключичный аппарат *всегда и в равной мере необходимы друг для друга.* Мы вспомнили, что выводы, которые мы считали абсолютно уместными в отношении какого-нибудь одного класса животных, будучи сразу перенесены на животных другого класса, в некоторых случаях приводили нас к ошибочным заключениям. У рыб аппарат ключиц отнюдь не находится в определенных отношениях с рукой, поэтому мы вынуждены были вычеркнуть из нашей памяти все прежние мысли о его функциях, чтобы без предубеждения заняться рассмотрением новых условий, в которых он находится. Его новое окружение должно было расширить круг его связей.

§ IV. О ГЛАВНОЙ ФУНКЦИИ ВИЛОЧКОВОЙ КЛЮЧИЦЫ У РЫБ

Первым объектом рассмотрения является вилочковая ключица. Не будучи до сих пор распознанной, относимая к частям плеча и рассматриваемая как промежуточное средство, служащее по мере необходимости для присоединения к плечу и использования различных костей, она заставляет поражаться той новой роли, которую ей приходится выполнять у рыб: у них она становится своего рода каркасом, на котором возведено совершенно новое здание.

То, что нам известно о плавающих животных, и то, что мы установили, прослеживая градацию их строения с целью исчерпать наши сведения о тех животных, которые относятся к классу млекопитающих, сводится к тому, что все манипуляции, от которых зависит их перемещение в водном пространстве, выполняются исключительно кистью руки, остальная часть руки не участвует в этих движениях. Кисть руки млекопитающего тем действеннее и с тем большей пользой превращается в орудие гребли, чем ближе она к туловищу, чем прочнее она к нему прикреплена и чем полнее короткая и приблизившаяся к ребрам верхняя часть руки, скрытая под общими покровами груди. Что касается рыб — животных, способных существовать исключительно в воде, то можно было бы ожидать, что у рыб эта часть подвергнется регрессу, упростится; а в отношении прочности было бы преимуществом, если бы средние части передней конечности полностью атрофировались бы; однако дело обстоит далеко не так: кости плеча и предплечья подчинены у рыб закону общей закономерности, хотя, вынужденные приспособиться к новому роду сопротивления, они чрезвычайно уменьшились, даже до такой степени, что, сгруппированные и расположенные в один ряд, они оказались короче, чем сами плавники.

Эти кости, отчасти сохраняющие еще свое обычное назначение, служат поддержкой для плавников и местом прикрепления мышц, идущих к запястью, плотно соединяются, прилегая не только друг к другу, но и к вилочковой ключице; образуя у середины внутренней поверхности последней пластину, сливающуюся с ней, они образуют для этой ключицы подпору и своего рода стену, способствующую прочности костного пояса. Вилочковая ключица, получающая тем самым возможность их использовать, превращается в крепкую и массивную кость, удовлетворяющую всему тому, что требуют от нее новые отношения.

Действительно, и та и другая вилочковые ключицы обеспечивают полость и защиту для сердца в разветвлении, которое они образуют в точке их соединения, тогда как с наружной стороны они образуют выступающий край, отвечающий свободному контуру жаберной крышки. Что касается этого вида использования, то я уже сравнивал вилочковую ключицу с наличником. Жаберная крышка приложена сверху подобно дверной

раме; но, помимо того, я хочу показать, что наибольшая степень использования этой ключицы зависит от ее положения и от обусловленной последним степени ее прочности.

Та и другая из этих костей, вращаясь у костей плеча, будучи прикреплены к черепу при помощи лопаток, управляемые самыми мощными средствами, которыми может располагать животное (грудные мышцы спереди и брюшные сзади), не могли бы обеспечить стечения обстоятельств, более существенных, чем эти; эти ключицы образуют вместе щит, которым заканчивается грудная полость и начинается брюшная. Их развитие, положение, мельчайшие детали строения как бы согласованы с величиной, положением и формой жаберной крышки, ибо, в самом деле, для чего нужно было бы, чтобы последняя выполняла постоянные и чередующиеся движения поднятия и опускания? Все эти действия были бы бесплодными, а процесс дыхания невозможным без этих ключиц с их прочным и непоколебимым положением и без того рода использования, которому они служат, — и я снова повторяю — без использования их в качестве наличника, регулирующего благодаря своей упругости биение и другие движения своей крышки.

При этих условиях мы видим, что разница в положении и объеме приводит к изменению функций [130] вилочковых ключиц: они служат как бы щитом для сердца, они отграничивают снизу грудную полость, даже отгораживая ее там, где жаберная крышка не могла бы ее достигнуть; они принимают участие в функциях костей жаберной крышки и способствуют, ограничиваясь, правда, пассивной ролью, процессу дыхания, активная их роль в дыхательной функции заключается в том, что они представляют место для прикрепления грудных мышц.

Но если вдуматься в характер перечисленных мною видов использования вилочковой ключицы, может возникнуть вопрос: не занимаюсь ли я здесь рассмотрением функций грудины. Что остается мне еще добавить, чтобы представить со всеми свойственными ему чертами аппарат, который у млекопитающих и птиц служит главным костным остовом их груди? И вот тогда, прослеживая шаг за шагом его функции и опираясь при этом на наблюдения, я неизбежно вынужден был бы прийти к выводу, что у рыб кости плеча берут на себя обязанности костей грудной полости и выполняют главные функции последних. Это обстоятельство влечет за собой еще одно следствие: когда ключицы вступают в столь тесное и столь необходимое взаимодействие с дыхательным органом, значение их тем самым необыкновенно возрастает и они приобретают роль первостепенных элементов организации.

Убеждаясь в этих фактах, мы впервые начинаем видеть эти кости в их истинном свете: они действительно являются аппаратом, свойственным исключительно рыбам, ибо только у рыб эти ключицы достигают

предельного размера и максимальной мощности своих функций; таким образом, там, где мы до сих пор имели возможность изучать их, они позволяли нам делать выводы, имеющие лишь второстепенное значение и приложимые к костям, в той или иной степени подверженным деградации, упадку, иными словами, к костям, которые мы, пользуясь терминами нашей теории, называем рудиментарными.

Итак, у рыб кости плеча и кости жаберной крышки совместно способствуют осуществлению одного и того же способа дыхания. Они не могли бы принадлежать к одной и той же системе, если бы они одновременно не претерпевали и не испытывали в той же мере изменений, которые происходят в организме при переходе от одного способа дыхания к другому.

В самом деле, примем в качестве отправной точки строение животных, дышащих в воздухе, и постараемся выяснить, каким образом этот тип или, скорее, общий тип *позвоночных* животных приспособлялся к условиям существования в более плотной среде, в которые поставлены животные, дышащие в воде [131]. Мы заметили, что голова, с одной стороны, и грудь с другой, почти в равной мере способствуют образованию костной оболочки совершенно иного рода грудной полости — жаберной полости. Ибо то, что приходится произвести здесь этому ихтиологическому подтипу, обусловлено не только сближением частей и становится законченным творением не только в результате отступания назад шейных позвонков, дополнительных косточек, образующих в другом месте более или менее удлиненный рукав. Необходимо еще, чтобы череп надвинулся на грудь и чтобы последняя направила к черепу различные костные пластинки, образующие наружное ограждение органа дыхания: в черепе на боковых сторонах путем увеличения размеров и превращения их в жаберные кости формируются четыре косточки слухового аппарата; грудь должна образовать в направлении назад значительное растягивание слабого венца, из которого состоят в передней части лопаточно-ключичные кости.

Напомним в этой связи, что мы уже имели возможность познакомиться с явлением подобного рода, когда на стр. 109 и 143 показали, каким образом у рыб грудина и гиоид простирают свои боковые части навстречу друг другу, чтобы встретиться и опереться друг на друга; к той же цели направлены и все эти усилия, и мы не устаем повторять, что эта цель всегда достигается путем использования одних и тех же средств. И действительно, тот факт, что грудина делает более выступающей ту из этих косточек, которая у животных, обитающих в воздушной среде, образует обычно лишь простой и короткий отросток близ своего начала, т. е., что это рудиментарное ядро постепенно приобретает значительный объем и становится, в конце концов, нашим надгрудинником, является вполне достаточным, чтобы этот новый грудной щит, с одной стороны, достиг гиоидов и занял место внутри ротовой полости и чтобы, с другой стороны,

он совместно с крыльями или придатками, приобрел достаточно большое протяжение и частично стал крышкой всего того, что расположено между жаберными крышками и костным поясом.

Таким образом все перемещается наружу, чтобы заполнить пустоту в шейной области, чтобы достичь достаточно совершенного соединения и, могу добавить, полного слияния головы с грудью, и, наконец, чтобы заключить в одной коробке, если можно так выразиться, органы чувств с главным органом циркуляции и дыхания; аналогичные усилия прилагаются к костям глубокого слоя или, точнее сказать, к двойному внутреннему слою, показывая нам, что природа снова прибегает к тем же приемам и выявила все, что она хочет и что может; скажу, что она позволяет нам осознать простоту своих средств исполнения. Мы не будем повторять для развития этой мысли, каким образом у животных, дышащих при посредстве воды, некоторые части их дыхательного органа увеличиваются и поднимаются к черепу и к гортани и каким образом, в свою очередь, голова и гортань делают это возможным для различных ветвей и различных косточек гортани, которые у животных с воздушным дыханием существуют лишь в зачаточном состоянии. Повторять это значило бы возвращаться к основным положениям нашего последнего мемуара (Отсылаю к нему, смотри стр. 245), это значило бы упускать из виду те соображения, которые составляют предмет настоящей работы.

Один факт из предыдущего рассмотрения заслуживает особого нашего внимания. Кости плеча претерпевают во всех отношениях такие же превращения, как и жаберные кости; в самом деле, там, где жаберные кости находятся в рудиментарном состоянии и представлены в виде небольшой цепочки костей, получивших название четырех «слуховых косточек», мы ясно видим, что они полезны для слуха благодаря способу своего расположения и соприкосновения с овальным окошечком; при этом ухо приобретает более непосредственное сообщение с окружающими телами; стремя, или жаберная крышка в собственном смысле этого слова, у рыб тоже не утрачивает своей главной функции; когда крышка приподнята, ее сочленовный бугорок отодвигается таким образом, что открывает доступ в глубь органа слуха и благоприятствует проникновению туда звуковых частиц; таким образом, у рыб этот вид использования совмещается с различными формами применения слуховых косточек там, где они имеются и размещаются среди главных средств процесса дыхания.

Таким же путем кости плеча, функции которых у наиболее совершенных животных ограничиваются всего одним единственным назначением, сохраняют у рыб свои обязательства в отношении главной функции, продолжая в то же время оставаться точкой опоры, местом прикрепления и своего рода ножкой для ветви, образующей переднюю конечность; однако, как мы это только что установили, этот результат не противоречит

тому, чтобы к этой примитивной функции кости плеча присоединяли другие функции, более высокого порядка, имеющие более существенное значение для организма. Мы видели, как эти кости, извлекая пользу в большей мере из своего нового положения, нежели из достигнутого ими *максимального развития*, располагаются среди главных органов дыхания; как они проявляют себя в нужных обстоятельствах, как они направляются навстречу костям, посылаемым черепом, объединяются у затылочной кости, соединяются с жаберными костями и как, в конце концов, они берут на себя функции настоящих костей груди [6].

Кости плеча, превратившиеся в грудину, приобретшие ее строение и ее плотность! Мы не можем скрыть, что этому не хочется верить. Но если так трудно допустить этот необычайный факт, то как велико должно быть наше удивление, когда мы должны будем признать, что эта главная опора передней конечности, подвергавшаяся такому превращению и подчинившаяся ему, существует наряду с костями грудины! В нашем втором мемуаре уже указывалось, что кости грудины отнюдь не перестают принимать участия в образовании ихтиологического существа. У всех рыб имеется этот аппарат. Мы видим его, имеющим такое же строение, как у всех рыб (стр. 133), у птиц. Нет ни подгрудинных, ни мечевидных отростков, т. е. грудина состоит из надгрудинника с двумя головками и ее придатками (гиостернальными и гипостернальными). Но одновременно мы могли констатировать, что исчезновение центральной кости грудины у птиц разъединило все части аппарата и уничтожило его единство. Вследствие отсутствия надгрудинной кости, которая связывает все части и несет их на своих краях, они остаются как бы предоставлены воле случая, увлекаемые общим движением в направлении к голове, они до некоторой степени встречают препятствия на своем пути со стороны гиоидов и, собравшись здесь, остаются без определенного назначения в положении брошенного на произвол судьбы ребенка, если мне будет позволено сделать подобное сравнение. Мы видим также, что гиоиды располагают этими костями по своему усмотрению и так властно и полно вовлекают их в свою систему,

---

[6] В задачи настоящей работы не входит рассмотрение значения наиболее обычных форм органов. Но в данном случае я не могу не отметить, что кости плеча оправдывают в отношении формы мнение о них, обусловленное их новыми связями. Предлагаю ознакомиться с рисунками на нашей девятой таблице. Они показывают, что вилочковые ключицы покрывают средние части грудной полости и ограничивают их наподобие грудных ребер. Сочетание костей плеча у Zeus vomer, № *105* и у Centriscus scolopax, *107*, очень напоминают расположение этих ребер и строение грудины у млекопитающих. Что касается размера, степени вогнутости и прочности двух вилочковых ключиц у сомов (см. *99*, *100* и *102*), то сходство с надгрудинной костью грудного щита птиц настолько велико, что я всегда считал уместным объединить сомов и их сородичей в самостоятельный отряд под названием «грудинных рыб» (pisces sternales).

что это обстоятельство, несколько иначе оцениваемое, дало основание предположить, что эта зависимость носит не случайный, но обязательный характер. Совсем недавно авторитетный ученый анатом [7] высказался в пользу этого мнения [132]. Отсюда следует, что я ошибся бы, если бы при попытках установить происхождение этих костей счел их за рудименты грудины птиц. Грудина птиц, как мы видели выше, вынуждена была перекочевать под череп для встречи там с точкой опоры; подходящими для этой цели костями могли оказаться только гиоидные кости, поскольку они, подобно ей самой, относятся к одному и тому же — второму — поясу костей; эти (гиоидные) кости полностью помещаются среди челюстных костей, так что в конечном итоге именно в этом тесном пространстве грудина находит себе место прикрепления.

Если это действительно так, то хотя грудина и является всегда неотъемлемым компонентом организации рыб, все же в тех случаях, когда ее функции не могут полностью проявиться — недостаток пространства для того, чтобы она могла огородить жаберную полость, отсутствие достаточной прочности для регулирования ее механизма, — возникает необходимость в замещающем ее аппарате, в помощи со стороны соседних органов. Получить такую помощь грудина может только со стороны гиоидных костей, жаберных крышек и, главным образом, костей плеча. Хотя грудина имеется у рыб, она играет здесь роль второстепенного органа. Составляющие ее части представляют собой некоторую совокупность деталей, не воспроизводящую механизма в целом и лишь участвующую в общей работе.

В конечном итоге можно утверждать, что главное назначение грудины у млекопитающих и у птиц — использование ее внутренней поверхности для защиты наиболее ценных органов, а наружной — в качестве места для прикрепления грудных мышц, а у рыб это назначение возлагается на другой орган (имея в виду первое назначение) и мы должны установить и признать, что эти функции всецело падают на кости плеча.

Таким образом, эти кости, которые вначале казались нам ограниченными в своих функциях и находящимися в состоянии более или менее рудиментарном, в дальнейшем позволили обнаружить, что они не только способны постепенно увеличиваться, но и становиться все более и более пригодными для использования; но мы даже не могли предвидеть, до какого предела может дойти это прогрессирующее развитие [133]. В настоящее время, когда мы замечаем, что эти кости могут достигать *максимума* развития и полноты функций, мы не можем не переставать удивляться тому, как они в качестве первостепенных элементов организации вклиниваются в грудную полость, размещаются в ней и выполняют функ-

[7] Анализ трудов Королевской Академии наук за 1817 г., часть физическая, стр. 29.

ции, которые в других местах призван выполнять совсем другой аппарат, по-видимому, передоверивший им эти свои обязательства.

В свете этих новых функций кости плеча следует рассматривать как второй вид грудины, тогда как роль подлинных костей грудины, находящихся по соседству, сводится к роли помощников и соучастников.

Все это приводит меня к выводам одного из последних моих мемуаров, изложенных на стр. 245, где речь идет о дыхательном аппарате. Я указал там, что природа, создавая свой план организации позвоночного животного, руководствовалась двоякими соображениями: необходимо было создать такую форму организации, чтобы искомое идеальное существо должно было и могло бы в равной мере приспособиться к двум (различным) средам, образующим оболочку нашей планеты; при этом прежде всего необходимо было, дабы не нарушить простоты своих законов, обеспечить возможность приложения этих двух непреложных факторов внешней среды, властно провозглашающих необходимость двух различных видов дыхания, к одной и той же в своей основе системе организации. Я уже указал выбранные для этого средства, а рассмотрение грудины дает нам еще один пример этого: *для одной и той же функции были предусмотрены двоякого рода средства* [134].

У животного, обитающего исключительно в воздушном пространстве, природа создала организацию, приспособленную специально для этого вида дыхания, не лишая, однако, животное, ведущее наземный образ жизни, других соответствующих средств, т. е. возможностей, отвечающих условиям дыхания только в воде и обратно. Но это, как легко понять, отнюдь не значит, что действия созидательного начала ограничиваются тем, что оно подавляет излишние органы; помимо того, необходимо, сохранять их на уровне развития, отвечающем их эмбриональному состоянию, чтобы в качестве рудиментарных органов они никогда не могли бы вызвать какие-нибудь нарушения в функционировании второй системы. Мало того, там, где имеется возможность использовать органы этой второй системы как полезные вспомогательные средства, природа позволяет им развиваться в той мере, какой этого требуют обстоятельства, и претерпевать ряд последовательных отклонений от основного типа и тем самым достигать значительного объема [135].

Именно в этом смысле мы можем сказать, что существует два вида грудин, а именно грудина, представленная у наиболее совершенных животных, достигшая высшего уровня своего развития и обладающая всей полнотой присущих ей функций, и другая, составляющая часть внешнего костного пояса, недоразвитая, рудиментарная и как бы замаскированная ее видом. Эту вторую грудину можно рассматривать у тех же животных только в свете единственного вида ее использования — в ка-

честве опоры передней конечности. Но, с другой стороны, обратите внимание, во что превращается этот второй вид грудины у рыб, как эта последняя грудина поднимается из своего подчиненного положения рудиментарного органа [8], чтобы получить превосходство над первой и поставить ее в былые условия своего собственного существования.

Подобное чередование исключающих друг друга возможностей: значимости и ничтожной роли этих двух видов грудины, в соответствии с которыми обе могут быть использованы при одном или другом способе дыхания, представляет собой явление, имеющее место только в четко дифференцированных классах типа позвоночных животных. Исключение из этого правила представляет лишь искусственный класс рептилий: лишь эти существа настолько отклоняются от нормы, что к ним совершенно неприложимы какие-либо общие положения, с помощью которых можно было бы рационально расклассифицировать их [137]. Плечевые кости приобретают у них исключительное значение, превращаясь в подлинные кости грудины, и почти полностью узурпируют у последней ее функции, как это, например, имеет место у лягушек, или же они как бы соревнуются с костями грудины и становятся почти равноправными им, как у ящериц. Мы не будем возвращаться к рассмотрению своеобразных особенностей двойственного аппарата, каким является грудина. Напомним лишь о тех мотивах, которыми мы руководствовались, когда привели определение *костей плеча у рептилий* (см. § IV, стр. 121) в нашей работе о грудине. Достаточно отметить здесь, что оба грудинных аппарата расположены у этих животных по одной линии и что благодаря тесному слиянию их различных составных частей, образуется единая однородная грудина, размеры которой отвечают размерам легочных мешков.

Привожу последнее замечание, которое мне остается сделать на эту тему: расположение в одном ряду и слияние элементов двух грудин не мешает обнаружению следов их первоначального наложения друг на друга; они соединяются при помощи чешуйчатого шва и покрывают друг

---

[8] Если подумать о столь часто встречающемся выражении «*рудиментарные органы*» и о вкладываемом в него содержании, может возникнуть соблазн опровергнуть наши теории об этих органах, как опирающиеся на беспочвенные домыслы. Однако следует вспомнить, что у природы нет иных возможностей дифференцировать свои создания. Атрофия одного органа идет на пользу другому; и это не может быть иначе: ведь запасы различного рода веществ, подлежащих распределению для какой-либо специальной цели, не беспредельны. Такого рода соотношения в развитии наблюдаются как в различных классах, так и в патологических случаях у одного и того же вида. Если одна какая-нибудь часть организма приходит в упадок, то это происходит в результате чрезмерного развития другой части. Какой глубокий смысл и какие важные физиологические идеи заключает в себе это положение! Я глубоко сожалею о том, что некоторые мои наблюдения над костями пока не дают мне права опубликовать их в настоящем, первом томе! [136].

друга таким образом, что ключичная грудина лежит поверх грудины грудной области, закрывая ее наружный край. Этот факт, представляющий большой теоретический интерес, особенно отчетливо проявляется у зеленой ящерицы и у варана, у которых длинный отросток вилочковой ключицы *f* (см. табл. II, *20* и *23*) располагается над подгрудинной костью *o* и простирается далеко вперед.

§ V. О ЧЕТЫРЕХ СТУПЕНЯХ РАЗВИТИЯ, ПРОХОДИМЫХ КАЖДЫМ ОРГАНОМ

Продолжая, как и раньше, заниматься деталями лишь постольку, поскольку они связаны с общими положениями, мы могли бы вовсе не возвращаться к рассмотрению коракоидной ключицы. Эта кость, будучи элементом чисто орнитологическим в том смысле, что она достигает максимума развития и предельной мощности своих функций только у птиц, могла бы представлять для нас интерес только с точки зрения разнообразия своей формы; известно, однако, что такого рода наблюдения скорее относятся к области зоологических исследований, чем к компетенции работ по общей анатомии.

Это соображение все же меня не остановит. Я обосновал мою теорию аналогов только исходя из убеждения, что одни и те же органы, в зависимости от того, на какой из различных ступеней лестницы животных их рассматривать, могут претерпевать двоякого рода состояние: либо достигать чрезмерного развития, либо оставаться в зародышевой стадии, они могут выполнять свои функции во всей их полноте, или же пребывать в полной бездеятельности. Мне остается еще показать, каким превращениям подвергается тот же орган, если он, не будучи еще доведен до той стадии упадка, которую я до сих пор обозначал термином *рудиментарного* состояния, тем не менее не относится уже к категории органов *совершенных* или *нормальных*, ибо под этим названием я впредь буду понимать высокую степень совершенства всякого органа, который в главных подразделениях позвоночных животных сохраняет постоянный и неизменный характер и который можно рассматривать как *полностью законченный* в том смысле, что без его полезного участия невозможно представить себе совершенную и всесторонне развитую организацию.

Если орган не относится больше к числу первостепенных элементов организации, то это не всегда означает, что он представлен лишь в виде следов и что роль его абсолютно ничтожна, ибо, если он и не участвует существенным образом в образовании сложного и важного аппарата, то из этого еще не следует, что его остатки всецело и обязательно исключаются из действия данной совокупности частей. Неизбежными резуль-

татами подобного соотношения элементов будут следующие: только об органе, не обладающем достаточными размерами, лишенном энергии и определенного назначения, можно утверждать, что он больше не существует как таковой и не способен оказать никакого влияния. Если этот орган в подобных условиях не может влиять на окружающие его органы, но последние функционируют и воздействуют на него, то он на самом деле оказывается в подчиненном положении по отношению к своим соседям в том смысле, что он будет в большей или меньшей степени отчетливо выражен или же, напротив, деградирует, в зависимости от того, насколько окружающие его органы встречают препятствие в своем развитии. В самом деле, сделавшись жертвой своих соседей, растущих за счет ресурсов питательных веществ, которые при более справедливом распределении питательного флюида могли бы пойти на питание его самого, рудиментарный орган, естественно, не может иметь собственного назначения. Самое большее, на что он способен, это подавать отдаленные, еле заметные признаки своего влияния и продолжать участвовать в выполнении *общей функции*.

Но если, напротив, орган не достигнет возможного для него развития, не доходя, однако, до той степени деградации, которую мы называем рудиментарным состоянием, картина меняется. В этом новом положении орган не может находиться среди других, не проявляя своего присутствия в той или иной форме. Не будем забывать, что он не находится больше на той высокой ступени организации, которая дает ему право называться нормальным, по нашему определению, органом, и что, перестав быть органом первостепенного значения, он утратил свое свойство неизменяемости. Состояние неполного развития, иначе полуразвития, допущенное нами, ставит его в такое положение, при котором он, с одной стороны, должен испытывать влияние, оказываемое на него соседними органами, а с другой — проявлять по отношению к ним своего рода ответное действие. Но каково соотношение между этими двумя факторами и каковы результаты такого положения? Вот вопрос, который подлежит рассмотрению [138].

Если нет ничего, что могло бы подчинить себе этот орган, то степень его развития зависит от того, что происходит вокруг. Если окружающие условия носят обычный характер, он остается небольшим и прозябает в состоянии, мало отличающемся от состояния рудиментарного органа; но если соседние органы под влиянием каких-нибудь внешних причин сами приходят в упадок, то эти обстоятельства играют ему на руку и он пользуется ими в своих интересах. Питательный флюид, не имеющий в этой области никаких других путей для своего продвижения, кроме каналов, ведущих к рассматриваемому нами органу, распространяется теперь почти исключительно в нем, способствует его развитию и скоро

доводит до таких размеров, которые иногда значительно превышают границы, присущие ему в стадии определенного и неизменного органа, свойственного всем представителям его класса, иными словами, когда он функционирует *нормально*.

Теперь мы подошли к моменту, когда становится чрезвычайно интересным проследить такой орган в пределах одного и того же *класса* животных. Уже заранее можно быть уверенным в том, что именно он определит отличительные признаки каждого рода, ибо с того момента, как он перешагнул предел своего нормального развития, он уже меняет свою роль: из *подчиненного* органа, каким он был, когда его развитие отставало от нормального, он, в свою очередь, становится *господствующим* органом и подчиняет себе все органы своего ближайшего окружения. Так, например, фаланги кисти руки у летучих мышей чрезвычайно сильно превышают границы их нормальной величины у других коготных животных, и это обстоятельство оказывает сильнейшее влияние на всю жизнедеятельность этих крылатых млекопитающих. Опираясь на принципы этой теории, зоология со временем придаст своим законам координации признаков ту точность и непоколебимость, которых ей еще не удалось приобрести до сих пор.

Таковы новые соображения, касающиеся вопроса о рудиментарных органах. Такова та новая точка зрения, на которую я считал необходимым обратить внимание физиологов? Эту новую модификацию органов, эту третью форму бытия, если можно так выразиться, я впредь буду называть *аномальными органами*, либо подчиненными, либо подчиняющими, в зависимости от того, будут ли эти органы в процессе формирования аномалий находиться по эту или по другую сторону их нормально развитого прототипа.

Я уже бегло затронул этот вопрос на стр. 86, когда упоминал о разнообразии форм хвоста у млекопитающих, и показал, сколько различных функций может выполнять этот придаток копчика, для обозначения которого у меня тогда был лишь один термин — рудиментарный орган. Мне казалось, что для исчерпывающего рассмотрения этого вопроса я должен был бы подробнее остановиться на моей теории аналогов и дождаться момента, когда для этого наступит благоприятный случай. И вот рассмотрение бесчисленных превращений и разнообразных видов применения коракоидной ключицы у рыб представляется мне для этого наиболее подходящим случаем.

§ VI. О РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛЮВОВИДНОЙ (КОРАКОИДНОЙ) КЛЮЧИЦЫ У РЫБ

Я склонен думать, что эта ключица существует у всех костистых рыб, однако я не обнаружил никаких следов ее у большинства морских собачек (Jugulares), у некоторых Thoracici и у Apodes [140]. То же относится ко всем видам рода Blennius, к Uranoscopus scaber, Caepola taenia, Echeneis remora, ко всем видам рода колюшек (Gasterosteus), барбульке (Mullus barbatus), полосатой зубатке (Anarrichas lupus), и к угревым (Muraenidae). Для своих наблюдений я пользовался скелетами [зверинца] Королевского сада, учитывая, что коракоидная ключица, сведенная часто лишь к тонкому волоконцу, могла затеряться или оказаться разрушенной при препарировании этих рыб.

Эта ключица чаще всего представляет собой только шип с широкой сплюснутой головкой. Она несколько отклоняется от этой формы у щетинозубых, камбаловых, скорпеновых [Scorpenae], голоценовых [Holocentres], губанообразных, щукообразных, тресковых, карповых, сельдевых, мормирид [Mormyridae], лососевых; однако иногда она бывает шире и имеет вид лезвия ножа, как, например, у Lutjanus labriformis и Labrus niloticus; у некоторых она похожа на железный наконечник копья, как, например, у Lutjanus polymnae и Centriscus scolopax; в некоторых случаях, например, у большинства окуневых, она заканчивается чрезвычайно большой выемчатой по краям головкой; или, наконец, как у Labrus cyanopterus, эта головка наклонена на бок, образуя угол с телом кости.

У большинства этих рыб коракоидная ключица помещается впереди ребер и параллельно им, главное ее назначение состоит в том, чтобы способствовать приведению их в движение; этот механизм, как мне удалось установить у карповых, приводится в действие грудными мышцами, идущими от вилочковой ключицы до коракоидной (см. табл. VIII, *86*, *p*, *p*); от этой последней вдоль всего края первого ребра идет другая мышца. Когда эти мышцы сокращаются, они тянут от груди не только коракоидную ключицу и первое ребро, но одновременно и все другие ребра, поскольку они связаны между собою апоневрозами.

В результате этого все ребра, несколько наклонные вперед в нормальном положении, приводятся в положение, перпендикулярное по отношению к позвоночнику; тем самым увеличивается объем брюшной полости, воздух, содержащийся в плавательном пузыре, расширяется, что в конечном итоге приводит к уменьшению удельного веса рыбы.

Возвращение мышц коракоидов в прежнее положение и сокращение спинной мускулатуры, сообщающие ребрам обычный наклон, и служат рыбам средством для восстановления первоначального удельного веса.

Таким образом, если они хотят отвесно погрузиться под воду, они дополнительно сокращают брюшные мускулы, в результате чего происходит сжатие всех внутренностей, сильное сгущение воздуха, содержащегося как в плавательном пузыре, так и в желудке, и в кишечнике, и вообще уменьшение объема, в результате чего рыбы становятся тяжелее, чем вытесняемый ими объем воды.

Предложенное мной объяснение роли плавательного пузыря в уравновешивании тела рыбы в воде, независимо от органов движения, не могло быть понято, поскольку еще не была изучена коракоидная кость и ее мышцы [139]. Эта кость не всегда выполняет столь определенную функцию: так, она не находит почти никакого применения у щуки, где была обнаружена мной в форме очень тонкого шипа. Брюшные мышцы этой рыбы не заканчиваются на коракоидной кости, как это имеет место у карпа, а продолжаются вплоть до вилочковой ключицы. Таким образом, коракоидная кость не проникает в глубь их, а располагается в их наружном слое, к которому ее прикрепляет клеточная ткань посредством мышечных волокон таким образом, что она колеблется вокруг своей оси соответственно удлинению или укорочению этих волокон.

Я совсем не исследовал особенностей этой кости у других видов, упомянутых мной выше, отметил только то, что она отклоняется по форме от шипа.

Значение этой кости отчетливо проявляется у кефалей; у них эта кость служит опорой для брюшных плавников. До сих пор было известно только три вида расположения этих плавников. В одном случае они опираются на вилочковую ключицу и надгрудинные, как у морских собачек Jugulares, в другом они сочленяются только с этой ключицей, как это свойственно Thoracici, наконец, как это имеет место у Apodes, они как бы подвешены к мягким частям; способ их прикрепления у кефалей представляет новый, до последнего времени неизвестный вариант.

Коракоидная ключица выполняет аналогичную роль у некоторых видов рода щетинкозубых; но вместо того чтобы прикрепляться своей концевой частью к головке брюшных плавников, как в предыдущем примере, коракоидная ключица соединяется с этими костями очень близко к точке, противоположной месту прикрепления брюшных плавников.

Использование этих костей и их форма варьируют у представителей большого рода морской черт-рыболов Lophius. У ската-удильщика (Baudroie) они способствуют открыванию жабер, у других — их закрыванию. Если подумать о парном положении коракоидных ключиц, то, несомненно, можно удивиться тому, что они фигурируют в числе элементов жаберной щели, так как вилочковая ключица, которая во всех других случаях разделяет их, создает, как можно думать, непреодолимое препятствие для их схождения. Однако у удильщика, благодаря поистине замечательной

аномалии, это объединение осуществляется и делает их зависимыми друг от друга. Жаберная перепонка является здесь не только перепонкой, простирающейся поверх костного пояса для образования грудной полости; она продолжается гораздо дальше: сопровождает всю плечевую кость, которая сама по себе имеет значительную длину, направляется вместе с ней со стороны хвоста и продолжает свой путь в область, где находится коракоидная кость.

Как только я уяснил себе это устройство, я уже не сомневался больше в том, что коракоидная кость, не обладающая постоянной функцией и тенденцию которой приспособляться ко всем изменениям, происходящим в организме я отметил, соединилась с жаберной перепонкой и приняла участие в ее функциях. Она имеет форму (см. табл. IX, *104*) длинной, очень тонкой и немного шероховатой по краям нити, имеющей одинаковый диаметр почти по всей своей длине. Я получил ее на живом скате-удильщике. Каково же было мое изумление, когда я убедился, что она является частью одной из самых оригинальных принадлежностей для лова, какие можно вообще найти у рыбы.

Народные названия Baudroie — «лягушка-удильщик», «рыболов», «скат-удильщик» — убеждают меня в том, что эти способы лова давно уже были известны. Натуралисты объясняют эти названия тем, что скаты-удильщики имеют обыкновение скрываться в зарослях морских водорослей и, всплывая на поверхность воды, инстинктивно выставляют три находящихся у них на голове нитевидных усика, которыми они шевелят взад и вперед, создавая тем самым иллюзию непрерывного движения червей. Отсюда и говорят, что скат-удильщик ловит рыбу в сеть, но [. . .] быть может, он ловит их также вершей и неводом?

Не только жаберная перепонка достигает у них исключительного размера: то же происходит и с шестью поддерживающими ее лучами; да иначе и не могло бы быть, так как они существуют только для нее и во всем подчинены ей. Значительное увеличение этих лучей приводит к тому, что они уже не могут выполнять своих обычных функций. На смену приходит эквивалентный механизм. Жаберная крышка — кость, на которую до сих пор не обращали внимания у *морских чертей*, или удильщиков, имеющаяся у всех костистых рыб, покрывает частью своей внутренней поверхности широкий край ключицы, таким образом, вода, сжатая в жаберной полости, стремясь выйти из нее, испытывает такое же сопротивление, какое встречает и между жаберными лучами, когда они у других рыб служат для замыкания жаберной щели.

Чтобы понять, во что превращаются жаберные лучи, я обратил свое внимание на связанную с ними коракоидную кость и заметил, что она представляет как бы слепок с их формы, что она параллельна им и заканчивается там, где и они; однако ее длина не превышает половины

их длины, ибо она отходит от вилочковой ключицы, и жаберные лучи начинаются выше.

Я остановился здесь на этих деталях, так как они представляются мне необходимыми для объяснения различных видов применения коракоидной кости: она несет жаберную перепонку со спинной стороны и поддерживает ее до места ее слияния с общими покровами; ее мышцы расположены таким образом, чтобы растягивать жаберные лучи, тогда как мышцы жаберной перепонки удаляют их в обратном направлении.

Когда эти мышцы действуют одновременно, они тянут со всех сторон жаберную перепонку, открывают наружное или жаберное отверстие, заставляют его принять форму сумки или большого мешка, глубина которого почти равна длине брюшной части (брюха). То, что животное пользуется этими мешками, или этими своего рода вершами, скрытыми под их плечами, я убедился на основании моих наблюдений над маленьким скатом-удильщиком; я извлек из его большого жаберного мешка попавший в него головой и, очевидно, проглоченный им живьем «морской язык». В дальнейшем я узнал, что подобные случаи известны рыбакам.

Жаберные лучи выполняют также для этой своеобразной рыболовной снасти роль обручей, из которых состоят верши. Скат-удильщик произвольно закрывает этот своего рода невод при помощи грудных плавников: для этого ему достаточно приблизить последние к телу. Это движение тянет за собой лучи, складывает и сжимает жаберную перепонку и в некотором роде растягивает ее до некоторой степени вокруг рыбы, попавшей в ловушку, создавая вокруг нее оболочку, которая лишает ее возможности двигаться. Добыча всецело оказывается во власти ската-удильщика, который наносит сильный удар плавником и, без сомнения, выпускает ее лишь тогда, когда оглушенная, обессиленная жертва теряет способность к бегству; вероятно, именно этот момент скат-удильщик выбирает для того, чтобы поглотить ее своей громадной пастью.

Возвращаюсь к коракоидной кости. Она плоская и имеет форму наконечника-копья у морского черта Lophius vespertilio, Lophius pisca torius и т. д.; именно у этих видов она служит для замыкания жаберного отверстия. Вот как это происходит. Жаберная перепонка имеет у них такую же протяженность, как у ската-удильщика, однако она лишена своих лучей. Жаберное отверстие расположено почти на таком же расстоянии, следовательно, находится в той же точке, где оканчивается коракоидная кость. Оно очень узкое и окаймлено дряблой кожицей, которую давление окружающей жидкости прижимает к входному отверстию наподобие клапана; таким образом, по всей своей окружности оно оторочено мышечными волокнами, которые прикрепляются к нашей ключице. Эти волокна, расположенные как кольцевая мышца (сфинктер), изменяют по воле животного диаметр этого отверстия.

У других рыб, называемых жабернолучевыми, которые подобно рукоперным (Lophius) в большинстве случаев лишены позвоночных ребер, коракоидная ключица приобретает значение кости, играющей весьма важную роль. Выше мы видели, что она как бы соскользнула и оказалась среди ребер, образуя здесь первую кость, и что она всецело приспособилась для их обслуживания, однако она не исчезает вместе с ними, напротив, она увеличивается по мере того, как ребра уменьшаются. Незначительная у щуки и относящаяся к категории *подчиненных органов* у главных групп, она приобретает характер господствующего органа с момента, когда на нее возлагается, помимо ее собственной роли, также и роль отсутствующих ребер. Она становится мощной и крепкой, размеры ее выходят далеко за пределы ее нормального состояния.

Я до сих пор нахожусь под впечатлением ее гигантских размеров, впервые увиденных мной у иглобрюха (Tetrodon), обитающего у берегов Нила (см. табл. IX, *106*). Я тогда только понял, что именно этим обстоятельством объясняются многочисленные аномалии, собранные у одного и того же существа. Я не без некоторого удовольствия думаю о том, что желание изучить форму этой кости и выяснить ее связи со всей организацией этой рыбы в целом послужили стимулом для исследований, результаты которых я теперь публикую.

В моей статье о иглобрюхе, помещенной в труде о Египте [141], я привел исчерпывающие данные о коракоидной ключице этой рыбы. Я показал там, как обе ключицы идут вдоль двух ветвей плавательного пузыря, как они связаны с прикрепленными к ним брюшными мышцами и как под действием [этих] мышц они притягиваются друг к другу и сближаются у своих свободных концов и толкают плавательный пузырь к шейке пищевода. У иглобрюха все имеет характер, обратный тому, что имеет место в норме: так, например, желудок выполняет здесь функции плавательного пузыря, являясь резервуаром воздуха. Он настолько увеличивается и раздувается, что все другие органы как бы исчезают по сравнению с тем огромным объемом, которого он достигает. Tetrodon превращается в сфероид, который перестает участвовать в произвольных движениях животного и, подобно всякому неорганическому телу, подчиняется только закону тяготения; вес позвоночного столба опрокидывает рыбу на спину и она плавает как плавал бы брошенный в воду пузырь.

У луны-рыбы, выделенной Кювье в самостоятельный род Mola, которую когда-то смешивали с Tetrodon, коракоидная ключица получает новое назначение. Представители этого вида совершенно лишены органа, которым природа наделила рыб с особенной щедростью, доведя его размеры до максимального предела и сделав его главным орудием поступательного движения, иными словами, у этих рыб нет ни хвоста, ни даже хвостовых позвонков. Наличие одних лишь грудных, спинных и анальных

позвонков требовало более устойчивого их закрепления, чтобы можно было использовать их интенсивнее, чем это обычно делают рыбы. Это не могло бы иметь места в отношении грудных плавников, которые повсюду в других случаях располагаются вдоль ключицы и прикреплены только одним из краев пластины, которая его образует. Такой плавник, с его крайне неустойчивым положением, обладающий в качестве опоры лишь очень тонкими и гибкими костями, должен был бы поддаться воздействию сопротивления воды, если бы он не оказался связанным и удерживаемым у своего локтевого края. Что же при этом приходит ему на помощь? Коракоидная кость. Она имеет формы рыболовного крючка, на свободном конце которого есть маленький загиб. Плавник входит в середину его одним из своих углов и приобретает тем самым устойчивое положение.

У спинорогов Balistes другого рода отряда сростночелюстных обе коракоидные ключицы присоединяются к единственной кости брюшных плавников для образования костного остова брюшной полости. В зависимости от того, сокращаются ли мышцы, идущие от основания анального плавника к костному поясу или перестают это делать, коракоидные кости либо давят на внутренности брюшной полости, либо отдаляются от них.

Я предлагаю проследить эти кости у всех других сростночелюстных. Нет ни одного рода этого отряда, представители которого не отличались бы какими-либо необычайными особенностями строения. Однако не только в этой группе аномальных видов встречаются самые резко выраженные отклонения от норм. Поразительные примеры аномалий известны и среди Thoracici и Abdominales.

Так в новом роде Sidja, к которому относится скарус (Scarus siganus Forskaël) и один новый вид, найденный мной в Красном море, коракоидные кости настолько сильно отклоняются от нормы, что, демонстрируя их скелет, приходится некоторым образом давать поручительство за их определение. Я изобразил их на табл. IX, *108*. Имеющие такую же длину, как туловище, и значительно более плотные, более крепкие и более мощные, чем у какой-либо другой рыбы отряда Thoracici, коракоидные кости отходят от плеча, дугообразно изгибаются и опираются на кость, которая поддерживает анальный плавник. Sidjans— рыбы, имеющие шаровидное, сильно сжатое с боков тело, отличающиеся исключительной мягкостью; их внутренности и брюшные мышцы не поддерживаются ни ребрами, слишком короткими для этого, ни кожей, весьма тонкой, ни чешуей, настолько мелкой, что она едва различима. Но эти несовершенства организации терпимы, смею даже сказать, компенсируются и выкупаются поясом костей, охватывающим все тело шар-рыбы, на которые опираются и на которых как бы натянуты все мягкие части. Можно понять, каким преи-

муществом является в этой системе исключительная длина коракоидных ключиц. Они дополняют этот род обрамления костного остова брюшной полости.

По всей окружности тела шар-рыбы наблюдается такая тенденция к окостенению, что не только большая часть многочисленных лучей спинного и анального плавника подверглась этому окостенению, но больше того, два крайних луча брюшных плавников тоже представлены костями — явление замечательное как по новизне, так и по необычайности. Centriscus scolopax (табл. IX, *107*) имеет аналогичную систему обрамления, за исключением того, что часть обрамления, ограничивающего этот брюшной остов, образуют две кости, не имеющие отношения к коракоидным ключицам. Первая из них, несколько превышающая по размеру половину длины туловища, аналогична этой единственной в своем роде кости, заменяющей у спиннорогов кости брюшных плавников; вторая, частично хрящевая, по-видимому, происходит от костей, поддерживающих лучи анального плавника. Благодаря такому устройству использование коракоидных костей, соединяющихся у концевой части первой кости костного остова брюшины, ограничивается тем, что она заменяет отсутствующие ребра и поддерживает с боков внутренние органы. Этому способствуют в равной мере и плечевые кости, протягивающиеся к середине этой кости и соединяющиеся там.

Иной характер имеет аналогичное устройство у Zeus vomer (табл. IX, *105*). У этого вида удлиненные позвоночные ребра встречаются и соединяются близ костного остова брюшины. Следует ожидать, что коракоидные кости будут управляться таким же образом; в самом деле, эти ключицы представлены у Zeus vomer таким же образом и имеют такое же назначение, как и ребра. То же относится к плечевым костям и к вилочковым ключицам, и мы уже отмечали (стр. 268), что все эти кости расположены почти на одинаковом расстоянии и строго параллельны, образуя своего рода грудную клетку.

Совершенно иное соотношение и расположение костей имеется у рыбы Святого Петра. Ее ребра крайне малы и, как мы видели выше, степень развития коракоидных ключиц обратно пропорциональна костному остову брюшины. У рыбы Святого Петра эти кости в самом деле достигли исключительных размеров, они служат местом прикрепления не только для брюшных мышц, но и для самой кожи; они имеют четырехгранную форму. Общие покровы действительно вплотную прилегают к их наружной поверхности, так что их очертания ясно видны; однако они не настолько выдаются наружу, чтобы их можно было отнести к наружным частям этой рыбы, как это изображено на таблице 41 «Ichthyologie» Блоха и на таблице 39 «Encyclopédie methodique». Передняя и задняя поверхности этих ключиц желобчаты и шероховаты, обстоя-

тельство, весьма благоприятствующее прикреплению соответствующих мышц.

Я мог бы увеличить число этих примеров почти до бесконечности, но я не должен углубляться в рассмотрение этой области и теряться в деталях зоологического характера.

Не могу, однако, не упомянуть о еще одной форме отклонения от нормы коракоидных ключиц, наиболее показательной для нашей теории. Мы находим это отклонение у панцирных сомов [142].

Можно сказать, что здесь одни аномалии как бы налагаются на другие. Коракоидные кости [9], которые повсюду в других местах облечены наружными покровами и которые при всех своих видоизменениях оставались верными своим связям с грудными и брюшными мышцами, внезапно предстают перед нами освободившимися от всех своих пут: они как бы выскальзывают из покровов, чтобы превратиться у этих сомов в мощный панцирь, который внушает этим животным такую твердую веру в свои силы, что они позволяют себе бросать вызов даже крокодилу. Замечено, что в Ниле, где часто встречаются эти животные, крокодил отступает перед сомами. Это наблюдение было сделано еще древними, как об этом свидетельствуют указания у Страбона [143].

До сих пор этот панцирь называли шипом, шиповидным лучом или первым лучом грудного плавника, его принимали за луч, т. е. за косточку кисти руки, поскольку он сопровождает плавник, даже служит ему точкой опоры и регулирует его движения. Граф де Ласепед («Poissons», т. 5, стр. 63) первый обратил внимание на своеобразный способ его сочленения и действия: прежде чем согнуться и опуститься, кость вращается вокруг своей оси.

Определение этой кости, приведенное мной еще много лет тому назад («Annales du Mus. d'hist. naturelle», t. IX, p. 427) [1807 г.], осталось незамеченным, так как никто не понял всей важности затронутого в нем

---

[9] Трудно найти другой пример устройства, которое представляло бы больший интерес, нежели аппарат ключиц у сомов; я посвятил ему на табл. IX, *99*, *100*, *101* и *102*. Рис. *99* выполнен с экземпляра, весьма близкого к Doras caréné Ласепеда (Silurus carinatus L. Gm.); рис. *100* и *101* с нильского сома, которого там называют *абуссари*, или «мачтовым отцом», а № *102* с другого, также нового вида, обитающего в той же реке и относящегося к тому же подроду Pimelodus; местное название этого вида — Carafch, я описал его под видовым названием Biscutatus.

Я пользуюсь рис. *102*, чтобы показать наружную сторону ключичного щита сомов; № *102* дает представление о его внутренней стороне, где видна полость, выстланная мышечным слоем и частично заполненная сердцем; рис. *101* служит для иллюстрации того, во что превращается лопатка среди всех этих необычных образований, и, наконец, рис. *99* для показа того, каким образом мышца коракоидных ключиц, не ослабляя действия, все же позволяет этим костям покинуть их обычное место и раздвинуться, переместиться наружу, чтобы служить защитой для грудных плавников.

вопроса для физиологии. В упомянутом мемуаре я доказал на основании рассмотрения всех частей руки, что шип сомов поистине аналогичен коракоидной ключице, установил, что его сочленовный бугорок входит в вилочковую ключицу, исходя из того, что некоторые определенные мышцы плавника приводят его в движение, и, наконец, показал, что поблизости нет никаких выступов или отростков, которые можно было бы ему приписать. В качестве неопровержимого доказательства своего утверждения я привел тот факт, что у сомов, лишенных шипов, под покровами можно обнаружить коракоидные кости; отыскивая эти кости у Silurus electricus, я действительно нашел их там: они слабо развиты, тонки и сращены концами.

У сомов, лишенных шипов и колючек, отсутствие этой мощной брони компенсируется аппаратом, не менее замечательным, — подлинной электрической батареей. Это действенное защитное приспособление, столь неожиданно приобретенное грудным плавником, представляет собой самое удивительное из всех известных мне в области остеологии явлений, если верно, что эта заостренная на конце пластинка, производящая смертоносное действие, благодаря многочисленным насечкам, расположенным по ее краям, роднится и связывается братскими узами, если можно так выразиться, с плавниковыми лучами, если она на самом деле происходит от какой-нибудь части внутри тела животного, от части его скелета и действительно является аналогом коракоидной ключицы.

Чтобы осветить факт, имеющий столь важное значение, я обращаюсь к источникам, пользоваться которыми я до сих пор воздерживался. Я оставил их для другой работы, отказываясь пока от изучения мышц в целях их определения, так как избегаю вводить новые темы в проблемы, уже решенные в первом томе. Тем не менее я включил в мои остеологические таблицы два рисунка, изображающие первый мышечный слой дыхательного аппарата, а именно у карпа (смотри табл. VIII, *86*) [10] и у сома (табл. IX, *99*).

Все эти мышцы, несомненно, являются аналогами сравниваемых двух видов, отличаясь только в том отношении, что они более длинные у карпа и более короткие и гораздо более широкие у сома; способ соединения, прикрепления, характер использования, связи — все это остается одинаковым и неизменным.

Мышца *p* является собственно мышцей коракоида; у карпа она прикрепляется к концевой части этой ключицы, у сома — в начале ее, причем это условие представлено только с правой стороны. На рис. *99* часть

[10] При рассмотрении рис. *86* предлагаю ознакомиться с текстом последнего абзаца на стр. 114. На рисунке я обозначил, быть может, чересчур резко линию, отделяющую челюстно-подъязычную мышцу, буквой *g* от подъязычно-грудной мышцы, обозначенной буквой *в*.

второй ключицы *f* удалена, чтобы можно было полностью видеть сочленовную головку коракоидной кости. На том же рисунке слева показаны те же части без разлома и без удаления отдельных элементов: здесь сохранены и видны две мышцы плеча — *m*, *u*, приводящие в движение плавник. Начало этих мышц легче различить у карпа, у которого коракоидная кость не сливается с плавниковыми лучами. С правой стороны (табл. VIII, *86*) показана широкая мышца *u*, покрывающая другую мышцу, обозначенную буквой *m*, которая видна несколько сбоку. Слева первая из этих мышц удалена за исключением небольшой ее передней части, чтобы можно было целиком рассмотреть вторую мышцу. Буквами *v* и *r* обозначены другие мышцы плавника, но в настоящее время в мою задачу не входит рассмотрение их самих, а также их назначения в организме.

Считаю достаточным указать, что мышца *p* в своем нерегулярном смещении не покидает коракоидной ключицы; я использовал это обстоятельство для доказательства того, что *боковой шип сомов, несомненно, является именно этой костью*.

Эти шипы в некотором отношении напоминают оленьи рога: они растут, увлекая за собой некоторую часть кожи, которая служит им чехлом. Этот кожный слой утончается, разрывается и в конце концов разрушается. Однако, с другой стороны, ключицы не подвержены старению и способны без всякого ущерба для себя оставаться обнаженными, не подвергаясь расслаиванию, приводящему к спаду рогов оленей.

Здесь уместно подчеркнуть родство панцирных чешуй сомов с костными колючками их головы и показать, какое господствующее влияние оказывает коракоидная ключица на все соседние с ней органы.

Но я спешу закончить настоящую работу и делаю это в форме следующих выводов.

КОРОЛЛАРИИ

1. Кости плеча, названные так на основании представлений, сложившихся о них на ранних этапах изучения анатомии, фактически отвечают этому названию только там, где они развиты в минимальной степени, ибо, достигнув у рыб очень большого развития и, помимо того, проявив себя у последних в различных своих видоизмененных и новых связях, они образуют сложно устроенный аппарат и становятся тем самым абсолютно незаменимой принадлежностью организма рыбы, следовательно, элементами первостепенного значения.

2. Связанные с черепом благодаря приближению к нему, а также потому, что последний как бы выдвинул навстречу им несколько дополнительных косточек, расположенных в глубине слухового канала, эти кости становятся очень прочными устоями всей костной системы. В самом деле,

тесно переплетаясь с задними костями черепа, они располагаются и укрепляются на самых приподнятых — затылочных костях, тогда как они несут и поддерживают боковые кости жаберной крышки.

3. В этом удивительном конгломерате кости плеча актуально способствуют завершению организации рыбы как активно, так и пассивно; в первом случае они образуют своего рода предохранительный щит как над сердцем, так и позади жабер; во втором — заменяют своего рода наличник, на котором жаберная крышка осуществляет свои регулярные биения, от которых зависят вдох и выдох.

4. Являясь опорой и диафрагмой для двух больших полостей тела (грудной — впереди и брюшной — сзади), они завладевают у животных с воздушным дыханием главными функциями грудины. Отсюда название ключичной грудины (Sternum claviculaire), которым мы их обозначили.

5. Приобретя у рыб функции, играющие важную физиологическую роль, кости плечевого пояса, однако, остаются здесь верны своей главной функции — служить опорой свободной наружной ветви, образующей переднюю конечность [144].

6. Когда голова непосредственно сочленена с туловищем, эти кости играют роль остова для органов дыхания; в противном случае, будучи развиты гораздо слабее, они остаются рудиментарными, испытывая все тяготы этого состояния; при минимуме развития они служат промежуточным звеном, при помощи которого передняя конечность подвешивается к туловищу.

7. У некоторых рептилий кости плеча сочетаются с костями грудины: расположенные в одной и той же плоскости, следуя друг за другом по одной линии, они сливаются, образуя одну пластину, единую грудину, соответствующую по своим размерам емкости легочных мешков.

8. У птиц, напротив, они теряют характер грудины, сохраняя лишь особенности, связанные с их функцией костей плеча и их ролью в поступательном движении. Характеризуясь определенной формой, это основание передней ветви при нормальном развитии не могло бы ни обеспечить вначале, ни создать более благоприятные условия для полета.

9. Эти кости, обнаруживающие тенденцию к большему упрощению у млекопитающих, представлены у них лишь как первичная основа сопряженных с ними органов движения: можно было бы сказать, что они нуждаются лишь в достаточно большой поверхности для увеличения числа точек соприкосновения с туловищем. Чаще всего они сводятся к единственной лопатке, для которой всегда характерно очень широкое основание.

10. Мы видим, что эти кости, одни по отношению к другим, меняют свое назначение и классифицируются различно, в зависимости от степени их важности в главных группах.

11. У млекопитающих частью, имеющей преобладающее значение перед другими, является лопатка. Будучи часто единственным компонентом этих костей, главным образом у животных, передвигающихся исключительно путем ходьбы, она бывает у них окаймлена некоторыми рудиментами *омолита*. Однако там, где имеются различные функции, точнее, сочетание обычных видов ходьбы с хватаньем, лазаньем или рытьем, возникает необходимость призводить рукой движения как вперед, так и назад; в этих случаях вступает в действие вилочковая ключица, развитая на одну треть, половину или полностью, а там, где требуются более напряженные усилия, включается и коракоидная, как, например, при полете у летучих мышей.

12. Поскольку последнее условие оказывается обычным для птиц, кости плеча приобретают у них большую плотность, имеют определенную неизменную форму и обнаруживают качества, казалось бы, несовместимые на первый взгляд, — *прочность* и *подвижность*. Отклонения имеют место у птиц только в отношении акромиального отростка, представленного иногда в виде рудиментарных следов.

13. У рептилий кости плечевого пояса представлены различными своеобразными формами; наиболее замечательные из них — чрезмерное развитие пяти плечевых костей, особенно костей, известных под названием акроминального отростка и лопатки.

14. Наконец вилочковая ключица играет главную роль у рыб, между тем как коракоидная ключица, свободная на одном из своих концов из-за отсутствия подгрудинной кости, претерпевает вследствие этого всякого рода возможные вариации.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ [145]

А

Acromion (*Clavicule ou apophyse acromion*) — представляет собой лишь крошечную косточку у некоторых млекопитающих, стр. 113; встречается у птиц только в отряде воробьиных, стр. 116; располагается на вилочке у однопроходных (Monotremata), стр. 115; крупная по размерам у зеленой ящерицы, стр. 117; существует у щуки, стр. 423; у человека находится в состоянии большей аномалии, чем коракоидный отросток, стр. 424; у некоторых индивидуумов проявляется более отчетливо, см. там же.

Air — представлен обычно как проводник звука, стр. 287; будучи сжат, затем разбит острием клапана флейты, становится звучащим воздухом, стр. 392, потому что сперва проходит через состояние поляризованного воздуха, стр. 293; в язычковых инструментах играет ту же роль, что и смычок у скрипок, стр. 301.

Anche — язычок, язычковый инструмент; соединяет в себе черты духовых и струнных инструментов, стр. 303, язычок, необязательно образованный металлической пластиночкой, вибрирующей перед своим клапаном (échalotte), стр. 302; язычок фагота устроен иначе, там же; гораздо больше имеет общего со струнными инструментами, стр. 303.

Anguille — угорь, имеет глоточные хрящи, тонкие и широкие, стр. 219; лопатка не сочленена с черепом, стр. 416.

Animaux vertébrés — позвоночные животные, их определение, стр. 63.

Annexes sternales — название, данное совокупности обеих частей грудины: hyosternal и hyposternal; см. эти термины; annexes sternales у рыб несут жаберные лучи, стр. 73, а также слуховую мембрану, стр. 87; у этих животных они, по-видимому, являются смещенными, стр. 93; хотя они и не выдвигаются дальше эпистернальной кости, но всегда остаются отделенными от этой косточки, потому что между ними и ею помещаются коракоидные ключицы, стр. 99.

Apodes — наименование семейства рыб, у которых отсутствуют грудные плавники, стр. 412.

Apohyal — одна из частей передних рожков гиоида, или шиловидного отростка, стр. 147; толстая и сжатая косточка у рыб, стр. 161; короткая и не выполняющая важных функций у человека, стр. 179.

Arcs branchiaux — жаберные дуги, образуют нижнюю плоскость рта и становятся потолком грудной полости, стр. 67; их считали основными частями грудины, стр. 78.

Прежде предполагали, что они состоят из четырех колец, стр. 214—215, и этим частям присвоены следующие названия: центральные части называют плевральными (pleuréaux), стр. 217; верхние — глоточными, стр. 218; нижние — ларингиальными, стр. 234; эти верхние части имеют своих аналогов у животных с воздушным дыханием, среди мелких костей у основания черепа, стр. 285.

Arythéneal — название черпаловидного хряща, когда он становится вполне сформированной костью, стр. 384.

Arythénoïde — так называют тот из хрящей гортани, который у человека имеет форму кувшина для воды, стр. 245; черпаловидные хрящи вызывают натяжение голосовых связок, стр. 333; они движутся одновременно то с надгортанником и с языком, то с щитовидным хрящом, стр. 336; степенью своего напряжения они регулируют основной звук, стр. 339; опрокинутые черпаловидными мышцами, они ставят голосовой аппарат в условия работы флейты, стр. 342; соединенные с перстневидным хрящом, они образуют верхний слой гортани, стр. 374; они несут клинообразные отростки, стр. 377; у рыб помещаются под *urohyal*, стр. 38.

Arythénoïdien — черпаловидная мышца гортани, названная так из-за действия, оказываемого ею на черпаловидные хрящи, стр. 341.

B

Basihyal — название, даваемое телу гиоида, стр. 147; крепкая и преобладающая часть кости у рыб, стр. 160.

Baudroie — его коракоидная ключица; находится среди составных частей жаберной щели, стр. 462; каким образом его перепонка оказывается достаточно длинной, чтобы сопровождать эту ключицу; *baudroie* известна также под названием «лягушка-рыболов», martin pêcheur, raye pêcheresse. К его известному способу ловить рыбу при помощи своего рода удочки следует добавить применение невода или верши, стр. 464; каким образом эти верши открываются и закрываются, стр. 466; и как жаберные лучи (rayons branchiostêges) выполняют роль колец в этой своеобразной рыболовной снасти, стр. 466.

Branchies — они расположены под головой и впереди ключицы, стр. 88; соотношение их параллельных и симметричных бахромок с дольчатыми подразделениями легких у птиц, стр. 395; особенности жабер у пучкожаберных (Lophobranches), стр. 401; особенности жабер и у сомов (Silluris anguillaris), стр. 402.

C

Cadre du tympan см. Tympanal

Caisse — что это за кость в черепе рыб? — стр. 38

Calorique — предполагаемое сочетание семи элементов, стр. 270; как в этом случае подобное подразделение помогло бы породить явление поляризации воздуха, стр. 294, и сделало бы его звучащим, стр. 299.

Cératohyal — одна из косточек мечевидного отростка (corne styloïdienne), стр. 147; толстая и крепкая у рыб, стр. 161; сочленяется у них с hyosternal, стр. 163; принимает в этом случае форму четырехгранника, там же; находится у рыб то впереди, то позади apohyal, стр. 165; о ее сочленении с мечевидным отростком у птиц, где она не имеет определенных функций, стр. 169; как она обнаруживается в гиоде человека, стр. 175; в этом случае сливается с мечевидным (apophyse styloide) отростком, стр. 177; в редких случаях отклонена и отделена от stylhyal, стр. 180 и 188; а в еще более редких случаях бывает ненормально крупной и возвращается к нормальному состоянию, свойственному ей у млекопитающих, стр. 184 и 189.

Cétacées — китообразные — обладают плавником, который не воспроизводит составных частей плавника рыб, стр. 188.

Chambre laryngienne — часть звукообразующего аппарата, стр. 361; она образует ноту, стр. 363; ее влияние на вариацию звуков, стр. 364; ее размеры, от краев голосовой щели до мягкого неба, стр. 365; особенности, которые отличают ее от передней части голосового аппарата, основываются, главным образом, на различии их функций, стр. 370.

Chambre linguale — передняя часть голосового аппарата, стр. 361, позволяет произносить слоги, стр. 363, рассмотрение ее функций, стр. 364; подвижная диафрагма отделяет ее от другой полости, стр. 370.

Chauve-souris — летучие мыши — их крылья не воспроизводят устройства, присущего строению крыльев птиц, стр. 188; несоразмерно увеличенные, они оказывают существенное влияние на жизнедеятельность этих животных, стр. 457.

Clavicules — имеется три разновидности ключиц: коракоидная, вилочковая, акромионная. См. эти слова.

Conduits d'Eustache — евстахиевы трубы, их отверстие, у животных с воздушным дыханием, соответствует слуховым отверстиям, стр. 228.

Coracoïde (*Clavicule ou apophyse coracoide*) — служит иногда в качестве контрфорса, стр. 109; у птиц вначале ее принимали за ключицу, аналогичную человеческой, стр. 112; образует (см. р. 490) соединительную косточку у млекопитающих, стр. 113; в этом случае развивается с трудом, стр. 418; свободная кость (os libre à sanaissance) у человека, стр. 419; более крупная и более четко выраженной формы у млекопитающих с глубоко разделенными пальцами, как у летучих мышей, там же; ее развитие, как и ее влияние, достигает своего максимума у яйцеродящих животных, стр. 115; особенно у птиц, стр. 420. Коракоидная кость имеет мечевидную форму у рыб, стр. 417; в этом случае свободна и не сочленяется на одном из своих концов, стр. 421; она соответственно длиннее, чем у птиц, стр. 422; за неимением постоянной функции носит у рыб специфический характер, там же; легко изменяет форму, там же, среди плечевых костей птиц занимает первое место, даже по сравнению с вилочковой, стр. 458; подробности о ее форме у многих рыб, стр. 459; помещается впереди и параллельно ребрам, там же. Определение и функция ее мышц, стр. 460. Почти полное отсутствие этой функции у щуки, стр. 461; напротив, ее важная роль у кефали, там же; но особенно необходима она щетинозубым (chetodons), стр. 462; у обыкновенного морского черта, там же;

у Lophius piscatorius, стр. 467; у сростночелюстных рыб. стр. 468; у рыбы-луны, стр. 469; у балистовых рыб, стр. 470; у сидьяна (sidjan), стр. 471; у Centriscus scolopax, стр. 472; у солнечника (Zeus vomer), стр. 473; у рыбы святого Петра, там же; и у сомов, стр. 474. У этих последних коракоидная ключица находится в косточке, выступающей из тела, и которую до сих пор считали простым отростком грудного плавника, стр. 476. У некоторых разновидностей, как у электрического сома (silurus electricus), эта броня не существует, стр. 477; ее определение у первых основывается на том, что у вторых, где она не существует снаружи, она обнаруживается внутри среди мышц, стр. 478; в том, что касается ее образования или ее роста, она подчиняется тем же законам, что и рога оленя, стр. 480. Однако она, в отличие от этих двух, не подвержена ни усыханию, ни обветшанию, порождающим спадание, там же.

Cordes vocales или *rubans vocaux*, название, которое Феррен дал голосовой связке, стр. 287; движение у млекопитающих голосовых связок к центру гортани, а также их способность вибрировать порождают явление голоса, стр. 318; это бывает тогда, когда они поляризуют воздух, вышедший из легких, стр. 319; Феррен приписывает звукообразование исключительно их вибрациям, стр. 321.

Corps de l'hyoïde, стр. 144. См. Basihyal.

Corps sonore — обычно — дека обертонов, реагирующих и повторяющих колебания другого, соседнего тела, приведенного в движение, стр. 299; необходима для того, чтобы сделать музыкальный инструмент, стр. 300; придает тембр, стр. 327, в голосовом аппарате, если он состоит из щитовидного хряща и мембраны, но обладает двойной superficie, стр. 366, когда он состоит только из щитовидного хряща, стр. 367; в голосовом аппарате набор струн и два звуковых тела идентичны по своим функциям двум наборам струн и одному звуковому телу скрипки, стр. 368.

Cornes de l'hyoide — передние (styloides) состоят из трех костей: apohyal, ceratohyal и stylhyal, в то время как задние — из одной косточки или glossohyal. См. эти слова.

Styloïdiennes — у птиц не сочленяются с черепом, стр. 150; состоят у них только из двух частей, стр. 151; существуют такие же у рыб, стр. 160: у них они являются компактными и плотными, стр. 161; у птиц — нитевидными и хрупкими и собраны сзади черепа, стр. 169; только у человека образуют самую короткую пару, стр. 173.

Thyroïdiennes — состоят из одной кости с каждой стороны, стр. 143; у птиц не связаны с щитовидным хрящом, стр. 151; направление движения в сторону языка, стр. 152; становятся его собственными костями, откуда их название glossohyaux, стр. 154; сближаются одна с другой до соприкосновения — у аиста, стр. 155; и даже сливаются в одну — у утки, там же.

Crâne (череп) — исследования костей черепа, стр. 17, 18, 19, 20 и 25; исследования этого рода, произведенные г. Кювье, стр. 24; у рыб плечевые кости достигают черепа раньше, нежели грудные кости, стр. 421; от черепа вплоть до грудины расположены различные костные пластины, из которых состоит внешняя стенка жаберной полости, стр. 439.

Cricéal — одна из вспомогательных частей жаберной дуги, стр. 237; помещается вне и позади pleuréaux, стр. 238; ее исключительные размеры у карпа, стр. 239; здесь она покрыта зубами, стр. 240; причины, обусловившие это название, стр. 384.

Crico-arythénoïdien-lateral — боковая мышца гортани, один из апоневрозов которой способствует образованию связки голосовой щели, стр. 315; при сокращении утолщается только внутрь гортани, стр. 340.

Crico-arythenoïdien postérieur — задняя мышца гортани, приподнимающая черпаловидные хрящи, стр. 335; сильно натягивающая их, стр. 339.

Cricoide — хрящ гортани, названный так из-за его кольцевидной формы у человека, стр. 245; эта кольцевидная часть, существующая только у млекопитающих, возможно, обязана своим существованием присоединением первого кольца дыхательного горла, стр. 250; перстневидный хрящ, соединенный с обоими аритеноидами, составляет верхний слой части (couche) гортани, стр. 374; находится в тесной связи с пищеводом, стр. 380; был описан у рыб под названием глоточной (pharyngien) кости, стр. 382; не находится в одном ряду с плевральными (pleuréaux) костями, стр. 383.

Crocodile — у него каждая из ветвей нижней челюсти состоит из шести костей, стр. 26; его грудина занимает промежуточное положение между грудиной млекопитающих и грудиной всех прочих рептилий, стр. 123; волокнистые хрящи, расположенные между его грудинными (sternales) и позвоночными ребрами, окостеневают, стр. 124; крокодил пускается в бегство при встрече с панцирными сомами, стр. 476.

Cunéiforme (*Cartilages cuneiformes ou Cartilages de Santorini*) — стр. 245; у птиц они удалены от надгортанника, стр. 249, и приобретают здесь удлиненную форму, стр. 251; обычно выглядят как придаток к черпаловидному хрящу, стр. 255. Их название связано с тем, что они были открыты Санторини, стр. 347; замечательны своими размерами у [некоторых] негров, стр. 348; действуют иногда наподобие двух клапанов, стр. 352; но только в гортани, подвергшейся посмертным изменениям, стр. 355; обладают собственными движениями, для чего имеют в своем распоряжении мышцы, именуемые до сих пор надгортанно-черпаловидными, стр. 358; эти мышцы обеспечивают клиновидным хрящам независимые функции, стр. 337; упомянутые хрящи, опирающиеся на аритеноиды, в других отношениях оказываются подчиненными первым, стр. 377. Каким образом они образуют голосовую щель у птиц, стр. 378.

D

Dents branchiales — стр. 398. Они расположены на одной из боковых сторон, равных pleuréaux, стр. 399; аналогичны кольцам дыхательного горла, стр. 400; им дали наименование tracheaux, стр. 402.

Diaphragme — существует у птиц и у костистых рыб между ветвями ключицы.

Dodart — автор теории голоса (Академия наук за 1700 год), стр. 281; в которой он рассматривает голосовой аппарат как духовой инструмент, стр. 314; изменив свое первоначальное мнение, он усматривает в нем черты язычкового инструмента, стр. 315, хотя там и невозможно увидеть язычки пластины (languettes), свободные с трех сторон,

стр. та же; по-видимому, уже в это время он обнаружил, что складки голосовой щели колеблются, стр. 321.

Dutrochet — также автор теории голоса, стр. 303; открыл природу щитовидно-черпаловидной, или голосовой, связки, стр. 316. Он считает, что вибрации голосовой щели надо отнести не за счет ее складок (levres), а за счет волокон щитовидно-черпаловидной мышцы, стр. 344.

E

Echidné — один из родов удивительнейшего семейства однопроходных млекопитающих, представляющих, по-видимому, промежуточное звено между птицами и млекопитающими, стр. 114.

Enclume — одна из четырех маленьких косточек уха, стр. 15; соответствует одной из частей поджаберной крышки (subopercule). Подробности о ее форме у яйцеродящих млекопитающих, стр. 49.

Entosternal — одна из частей грудины, стр. 133; непарная, там же; является рудиментом грудины у черепах, стр. 108; напротив, самой крупной частью грудины у птиц, стр. 136.

Entohyal — кость центральной цепи гиоида, большая и массивная у рыб, стр. 160.

Épaule — с точки зрения строения его костей. Кости плеча следующие: acromions, coracoides, furculaires, omoplates, omolites. См. каждое из этих слов. То, чем они являются обычно в яйцеродящих млекопитающих, стр. 111; у однопроходных, стр. 114; тупинамбиса, стр. 116; у зеленой ящерицы, стр. 117. Они занимают место и выполняют большую часть функции грудной полости, стр. 407; долгое время считалось, что у рыб их нет, стр. 413; в этом случае были названы в своей совокупности *os en centure*, стр. 414; они соприкасаются с костями черепа и позже с костями грудины, стр. 421. Их совокупность считалась наименее существенной частью средств, которыми располагает орган поступательного движения, стр. 425. Представляют собой группу образований, имеющих каждое собственные функции, стр. 426. Усложняются по мере того, как рука становится все более длинной и подвижной, там же. Это не относится к лопатке, стр. 427; у птиц выполняют те же функции, что и у млекопитающих, хотя у них отличаются большой прочностью, стр. 428; у птиц они состоят из трех основных частей, взаимно уравновешивающих друг друга в том, что касается объема, стр. та же. Здесь решена важная задача сочетания прочности с подвижностью, стр. 432. Претерпевают те же превращения, что и оперкулярные кости, стр. 442; продолжают выполнять общую функцию опоры для ветви, каковой являются верхняя конечность, стр. 445; с этой первоначальной функцией они сочетают выполнение более сложных задач, когда они завладевают функциями костей грудной клетки (стр. та же) и тем самым становятся как бы второй грудиной, стр. 444 и 447; они заменяют подлинную грудную кость в ее функциях, стр. 446; следствия их постепенного развития, стр. 447. У рептилий имеет место взаимодействие и слияние обоих аппаратов: подлинной грудины, т. е. sternum thorachique, и костей плеча, т. е. sternum claviculaire, стр. 451; тем не менее, это слияние

не мешает различать их по их исходному расположению и последующему наложению поверх друг друга, стр. 452.

Epiglotte — у птиц связан с urohyal, стр. 247, поскольку он существует в этом классе, хотя и выполняет другое назначение, стр. 248; однако неизменно остается верен обеим своим функциям, стр. 251.

Epiglotti-arithènoïdien — мышца гортани, укрепленная на клиновидной кости и управляющая ее движениями, стр. 356.

Episternal — одна из частей грудины, стр. 84, которая вообще служит опорой для вилочковой ключицы, стр. 133.

Esophage — опирается на перстневидный хрящ (coracoïde), стр. 254; находится в необходимом взаимодействии с этим хрящом, стр. 380, главным образом у рыб, где он не имеет опоры на дыхательное горло.

Esox osseus — см. Lépisostée spatule.

Etrier — одна из четырех косточек уха, стр. 15; соответствует у рыб самой большой части их жаберной крышки, стр. 37.

Eustache — см. Conduit d'Eustache.

Expériences — опыты с движением часового механизма в вакууме, стр. 288. Опыты на обыкновенной флейте, стр. 350 и 351; опыты на флейте, лишенной боковых отверстий, стр. 358.

F

Ferrein — автор теории голоса (Академия наук за 1741 год), стр. 281; заставил петь гортань, отделенную от трупа, стр. 280; отождествил голосовой аппарат со струнным музыкальным инструментом, стр. 314; однако в нем не обнаруживается ни одна видимая отдельная нота, подобная струне, стр. 315; голосовыми связками, по его мнению, являются связки голосовой щели, стр. та же. Рассматривал звукообразование единственно как следствие вибрации lèvres de la glotte голосовой щели, стр. 321. Размышления по поводу его Мемуара 1741 года, стр. 322. Общий очерк его теории, стр. 323. Сводит голосовой аппарат к свойствам скрипки, стр. 324; но он забыл отыскать то, что в данном случае выполняет функции резонатора (corps sonore), стр. 325.

Flûte — с точки зрения физики представляет собой инструмент, где одни части воздуха нагнетаются на другие, стр. 291; ее устройство в связи с этой задачей, там же. Изготовленная из дерева, олова, стекла или бумаги, производит один и тот же звук, стр. 292. Поперечная флейта (flûte traversière) применяется так же, как и флейта с наконечником (flûte a bec), стр. 291. Не имея клапана, представляет собой лишь бесформенную материю, простую трубку, в которую можно дуть, стр. 311. Различные опыты над соотношениями звуков, которые она может издавать, стр. 350 и 351; флейта без боковых отверстий, опыты с ней, стр. 353.

Forté-piano — у фортепиано резонатор (corps sonore) помещается в деке (table d'harmonie), стр. 299.

Fourchette — название одной из костей скелета птиц, см. ниже слово *Furculaire*.

Furculaire (Clavicule furculaire) — будучи соединена с подобной ей костью, образует у птиц вилочки (fourchette), стр. 112; недавно была признана аналогом ключицы человека, там же. Ее крестообразное расположение у зеленой ящерицы, стр. 117. Обнаружена у рыб г. Гуаном, стр. 415; служит у них рамкой (chambranule), на которой натянута жаберная крышка, стр. 416; находится вне туловища, стр. 420; будучи соединена с подобной ей костью, принимает у птиц форму вилочки, потому что обе кости растут в тесном пространстве, отражаются друг на друге и срастаются, стр. 429; все же у этих животных они остаются под коракоидными ключицами, ввиду их влияния на полет, стр. 430. Вилочковая кость у рыб служит также защитой для сердца, стр. 435; у них же становится рамкой, на которой пульсируется жаберная крышка, стр. 436; там же ограничивает грудную полость, стр. 437; там же достигает наибольшей полноты своих функций, стр. 438.

G

Glossohyal — одна из косточек гиоида, а именно — подъязычная, стр. 147. Образуют задний рожок или щитовидную ветвь аппарата, стр. 317; обе подъязычные кости расходятся, как две ветви подковы — у млекопитающих (стр. 143); сближаются, почти соприкасаются или даже сливаются в одну у птиц, стр. 155; в слитой форме всегда присутствуют у рыб, стр. 200.

Glotte — проход в гортань; у млекопитающих помещается посредине аппарата, стр. 317; у яйцеродящих завершает собой гортань, стр. 318; ее роль в гортани, определенной у трупа, стр. 349.

Glottéal — название, которым обозначают клиновидные хрящи, или бугорки Санторини. Роль glotteaux в функциях голоса, стр. 358; их значение у яйцеродящих животных, стр. 384. См. Cuneiformes.

H

Harpe — в качестве резонатора (corps sonore) служат внутренние пластины толстой части рамы, стр. 299.

Hyoïde — имеет различное значение в ихтиологии, стр. 138. Его определение, стр. 141; состоит из тела и четырех отростков, стр. 142; кроме того, у лошади имеется еще хвостовой придаток из трех частей, стр. 145. Его составные кости получили название: basihyal, entohyal, urohyal, apohyal, cératohyal и stylhyal, стр. 147. Рассуждение о гиоиде птиц, стр. 143. Он более крупный, стр. 150; не связан с черепом, там же; менее полезен, стр. 167; ограничивается даже рудиментарным состоянием, стр. 168.

Гиоид человека замечателен своими аномалиями по сравнению с этим органом у других млекопитающих, стр. 174; его мечевидные отростки, сводятся, судя по внешности, к одному-единственному, стр. 175; встречается с cératohyal (стр. 177) и с мечевидным отростком как отдельной костью, стр. 180. В исключительных случаях аналогичен таковому у прочих млекопитающих, стр. 185.

Гиоид кошки, стр. 190; лошади, стр. 192; быка, стр. 194; бобра, там же; муравьеда, стр. 196; кенгуру, там же; детеныша млекопитающих, стр. 196; в классе птиц, стр. 197; у рыб помещается перед грудиной, стр. 440; проникает в кости гортани, стр. 441; завладевает некоторыми костями грудины, стр. 445.

Hyosternal — одна из частей грудной кости; входит в число грудинных придатков. См. это слово. Существует одновременно с hyposternal. Появляется и исчезает вместе с ним, стр. 133.

Hyposternal — второй из двух грудинных придатков, вторая косточка грудины, стр. 133.

I

Instrumens de musique — см. флейта, арфа, фортепиано, скрипка, язычковый инструмент.

Instrument vocal — рассматривался то как струнный музыкальный инструмент, то как духовой, стр. 304. Не имеет нигде особого, определенного местоположения, стр. 308. Грамматисты считают таковым все органы дыхания, стр. 313. У млекопитающих становится голосовым инструментом благодаря добавлению голосовых связок, стр. 318. Обязан своим действием только вибрациям этих связок, стр. 321. Феррен сравнил его со скрипкой, стр. 324. Его резонатором является щитовидный хрящ, который издает определенные звуки, размечающиеся в зависимости от индивидуума, стр. 326. Тембр меняется в зависимости от изменений щитовидного хряща, стр. 329. Является ли голосовой инструмент активным или пассивным органом? стр. 345. Он способен подниматься от одной октавы до другой, стр. 358. Его удерживает снизу щитовидный хрящ и тироидная перепонка, совместно выполняющие роль резонатора, стр. 367. Переходит к верхней октаве с помощью одного лишь щитовидного хряща, стр. 369; в конечном счете делится на две камеры (полости), стр. 370.

Interopercula — одна из частей жаберной крышки, стр. 25; соответствует молоточку, стр. 40.

L

Lames branchiales, стр. 400; равномерно распределяются на боковых сторонах pleuréaux, стр. 401; костные у карпа, там же; являются аналогами хрящевых колец бронхов, стр. 402; поэтому они называются бронхиальными (branchéaux), стр. та же.

Langue — опирается на собственные кости (glossohyaux), стр. 150. У птиц является лишь органом глотания, стр. 157. В этом случае почти полностью состоит из хрящей, стр. 159; и опирается только на кости, стр. 170.

Larynx — у млекопитающих опирается на щитовидные отростки гиоида, стр. 143; у птиц — на хвостовой отросток гиоида, стр. 153. Не всегда остается в первоначальном состоянии хряща, стр. 243; рано окостеневает у животных, в позднем возрасте — у человека, стр. 244. Перро противопоставляет ей не существующую гортань внизу дыхательного горла, называя ее верхней гортанью, стр. 258. Рассматривалась как орган голоса,

стр. 261; однако в действительности является только первым кольцом дыхательного горла, стр. 76; с этой точки зрения представляет собой орган, присущий всем позвоночным, стр. 278; каковы функции его различных частей в процессе глотания, стр. 279. Благодаря действию этих частей осуществляется произвольно функция органа дыхания, стр. 280. Гортань попугая, певшая после смерти птицы, стр. 308. Голосовая щель, расположенная у млекопитающих в центре гортани (стр. 317) и снаружи у яйцеродящих (стр. 318), действует активно или пассивно? Стр. 345. Гортани человека, отделенные от трупа, издающие звуки, стр. 348. В этом случае действуют подобно флейтам, стр. 350; при опускании черпаловидных хрящей, стр. 354. У птиц гортань делится на два слоя, стр. 374. Так как один слой находится впереди другого, то тем самым дыхательный орган располагает своего рода преддверьем, стр. 378. Оба эти слоя находятся в одной плоскости у рыб, стр. 379.

Larynx inférieur — название, данное нижней части дыхательного горла, стр. 256. Заслуживает ли имя органа? То, что под этим подразумевают, стр. 257. Первым в это уверовал Перро, стр. 258. Эриссан в этом не сомневается, стр. 259. Блок — тоже, стр. 260. Следовательно, это выражение относится к функции, которой эта часть, как полагали, обладает, стр. 263. На самом деле эта гортань не существует как отдельный орган, стр. 270, но представляет собой лишь результат видоизменения основания дыхательного горла, стр. 271. Следовательно, этот термин следовало бы изъять из языка анатомов, стр. 274.

Lenticulaire — одна из четырех косточек уха, стр. 15; соответствует части нижней sub-opercule, стр. 40; ее форма у яйцеродящих, стр. 49.

Lépisostée spatula — рыба, у которой нижняя челюсть состоит из такого же числа составных частей, как челюсть крокодилов, стр. 28. Была известна Линнею под этим именем.

Lezard — ящерица — ее вилочковая кость имеет форму креста, стр. 177; ее кости акромионной ключицы прогнуты в виде дуг, там же; ее грудная кость находится в состоянии странной аномалии, стр. 121.

Lèvres et ligaments de la glotte — то, что Феррен назвал голосовыми связками, стр. 281. Не существуют вовсе у птиц, там же.

M

Marteau — одна из четырех косточек уха, стр. 15. Соответствует interopercula, стр. 40; Ее форма у яйцеродящих, стр. 49.

Monitor — соображение о его грудине, стр. 119.

Monotrêmes — название группы животных, которые соединяют в себе черты млекопитающих и яйцеродящих животных. Этот разряд, или класс, состоит из родов: ехидна и утконос, стр. 114.

Muscles — грудные мышцы существуют у рыб, стр. 89.

N

Nageoires — брюшные плавники соответствуют только костям ноги, стр. 97. Могут занимать различные положения и даже находиться впереди грудных, стр. 98. Эти последние имеют своих аналогов в виде рук млекопитающих, стр. 412. Являются орудием плавания, тем более совершенным, чем ближе они находятся к туловищу, стр. 434. Содержат кости руки в уменьшенном виде и прилегают друг к другу, стр. 435.

O

Octave — каким образом голосовой аппарат переходит от одной октавы к другой, стр. 358. Две октавы и кварта образуют самый широкий диапазон человеческого голоса, стр. 365. Для одной октавы достаточен один набор струн, стр. 367.

Oreille — воспринимает только звуки, переданные воздухом, стр. 286. Не воспринимает звуков, произведенных в безвоздушном пространстве, стр. 287. Испытывает внешние воздействия лишь под действием мгновенно изменившегося флюида, стр. 293. Слушание струнных инструментов дает ему две разновидности восприятия, стр. 300. Звучание духовых — только одну, стр. 301. Может также отчетливо воспринимать оба продукта членораздельного пения и реагирует отдельно на ноту и на слог, стр. 363. См. для его четырех косточек, слово osselet.

Opercule — жаберная крышка. Ее впервые данное определение, стр. 21; вторично, стр. 25; в третий раз, стр. 26. При этой последней попытке предполагалось, что образована крышка задней половиной нижней челюсти, стр. 30; в настоящее время считается аналогичной совокупности четырех косточек уха, стр. 36 и 39.

Opercule — в собственном смысле слова образует одну из четырех частей этого аппарата, стр. 25. Соответствует стремячку в ухе, стр. 37; в таком аспекте удовлетворительно выполняет общую функцию, когда, отодвигая свой сочленовный бугорок, он обнажает дно слухового органа и тем самым способствует проникновению молекул звука, стр. 442.

Organes — как правило, претерпевают четыре степени развития: 1) органы, оставшиеся на ступени зародыша, называются *рудиментарными*, 2) полностью развившиеся органы называются *нормальными*, 3) полуразвившиеся органы называются аномальными, подавленными (anomaux domines), 4) органы, развившиеся до необычайных размеров, — аномальными, господствующими (anomaux dominantes), см. стр. 453 и следующие.

Ornithorinque — млекопитающие из самого необычного отряда, называемого однопроходными млекопитающими, стр. 114. Описание его плечевых костей, стр. 155; его грудины, стр. 126.

Omolite — одна из двух составных частей лопатки, стр. 118. Откуда взялось это наименование, стр. 426.

Omoplate — образована из двух частей, стр. 118; г. Гуан первым утверждал, что она является частью грудной конечности, стр. 413; г. Ласепед — вторым, стр. 414.

У всех рыб, кроме угря и его сородичей, сочленяется с черепом, стр. 416; опирается на ребра, стр. 420; у жвачных животных образует единственную опору передней конечности, стр. 426. Занимает ведущее место среди плечевых костей млекопитающих, стр. 427. Лопатка рыб служит для сцепления вилочных ключиц с черепом, стр. 437.

Os carré — у птиц — os du tympan или tympanal.

Os de l'épaule — см. l'Épaule.

Os des ouïes — или крупные кости жаберной перепонки. Предполагают, что они являются придатком гиоида, стр. 87. Затем их стали называть грудинными придатками annexes sternales, там же. См. annexes sternales.

Os du pharynx — стр. 217. См. Pharyngéaux.

Os en ceinture — так называются у рыб совокупность их плечевых костей и костей руки, стр. 414.

Osselets de l'oreille — всего их четыре: молоточек, стремячко, наковальня и чечевицеобразная косточка, стр. 15. Соответствуют четырем составным частям жаберной крышки рыб, стр. 45. Эти четыре косточки у птиц, стр. 48; они являются лишними для животных с воздушным дыханием, стр. 52; тем не менее выполняют кое-какие функции, стр. 53; только у рыб достигают полного развития и активности, стр. 55. В этом случае они как бы преобразованы в оперкулярные кости, стр. 442. В этом состоянии удовлетворяют выполнению общей функции, будучи полезными для слухового восприятия, стр. та же.

PZ

Parole — то, что его порождает, стр. 362. Никогда не было имитировано никаким инструментом, стр. 364.

Pharyngéaux — кости, связанные с жаберными дугами, стр. 218. Уплощены у рыб со сплюснутой головой, стр. 219; длинные у рыб со сжатой головой, стр. 220. Подвешены и укреплены на черепе, стр. 221. Покрывают и защищают тройничные нервы при выходе, стр. 222; несут pleuréaux, стр. та же; представлены в форме пластины (table) у птиц, стр. 224, а у млекопитающих — в костистых частях евстахиевых труб, стр. 226. Как бы подвешены к черепу с помощью крыловидного отростка основной кости или крыловидной кости, стр. 232.

Pleuréal — название одной из косточек жаберных дуг, стр. 217. Сверху связан с pharyngéal, стр. 222. Всего их четыре, расположенных по одной линии и имеющих одинаковую длину, стр. 228. На каком основании косточки жаберных дуг — pleureaux считаются первичными материалами организации? стр. 387. Обнаруживаются у птиц внизу дыхательного горла, при вхождении его в легкие, стр. 390. В рудиментарном состоянии напоминают богато развитый орган, который они представляют у рыб, 391. Подробности о косточке жаберной дуги страуса, стр. 392. У рыб они увеличиваются, удлиняясь настолько, что сочленяются с гиоидами, стр. 441.

Ptéréal — так называется крыловидный отросток основной кости, стр. 233.

Poissons — предполагается, что у них грудь сливается с ротовой полостью, стр. 66. Однако в действительности их ротовая полость независима от жаберной, стр. 67. Счи-

тали, что они находятся в совершенно исключительных условиях, стр. 408; мнения, касающиеся их грудного члена, стр. 411.

Polarisation de l'air — поляризация воздуха, стр. 293. Обстоятельства, обусловливающие это явление, стр. 294. Воздух поляризуется благодаря распадению теплорода, стр. 297; или, что сводится к тому же, становится звучащим воздухом, стр. 299 (air sonnant).

Pomme d'Adam — Адамово яблоко, образовано щитовидным хрящом, поднимается и опускается, стр. 359; поднимаясь, переводит голос в высокие звуки, стр. 366.

Poumons — их строение, стр. 212; у птиц обрамлены ребрами, стр. 264; у млекопитающих делятся на доли, стр. 389; у птиц местами пронизаны насквозь, стр. 390; под действием дыхания оттесняются к ребрам, стр. 394; обязаны симметрией своих подразделений параллелизму ребер, которые и сообщают им форму, стр. 395.

Pré-opercule — одна из частей жаберной крышки, стр. 25, которая соответствует cadre du tympan или os tympanal, стр. 237.

Q

Queue — может выполнять некоторые полезные функции у млекопитающих, стр. 54; является основным органом поступательного движения у рыб, стр. 54 и 407. Разнообразие его форм у млекопитающих свидетельствует о том, что этот орган находится у них в рудиментарном состоянии, стр. 457.

R

Rayons branchiostèges — жаберные лучи имеют своих аналогов в виде грудинных ребер, стр. 73. Существуют у мормиров, сростночелюстных рыб, даже у акул и скатов, стр. 76.

Reptiles — некоторые из них настолько приближаются к рыбам, что их стали называть ихтиоидами, стр. 79. Различные рептилии отличаются друг от друга диапазоном дыхания (стр. 103) и другими особенностями, поэтому они не составляют естественного семейства, см. стр. 43 и 451; их грудина состоит из двух аппаратов: грудной грудины (sternum thorachique) и ключичной грудины (sternum claviculaire), стр. 451; происхождение и границы обеих отчетливо различимы, хотя они накладываются друг на друга, сливаясь в единую грудину, стр. 452.

Respiration — две различные среды, в которых обитают животные, породили два способа дыхания, стр. 12; эти способы меняются в зависимости от того, живут ли животные в воде или в воздухе, стр. 208; наличие двух сред порождает различие между двумя дыхательными системами, стр. 386; эти дыхательные органы приурочены к двум покровным сетям (réseaux tegumentaires), стр. 397; изменения, происходящие в теле животного, переходящего от одного способа дыхания к другому, стр. 439; обе дыхательные системы образуют двоякого рода средства для одного и того же существа; одна из этих систем находится в рудиментарном состоянии, другая — развита нормально, стр. 449.

S

Silures — сомы. Рыбы этого семейства снабжены устройствами защиты и нападения, с помощью которых они наводят в Ниле страх на крокодилов, стр. 476. Это устройство сперва считали окостеневшим отростком грудного плавника; доказано, однако, что оно образовано коракоидной ключицей; у панцирных сомов оно наблюдается снаружи, стр. 477; у электрического сома, который относится к этой же категории, имеется самая настоящая электрическая батарея, которая восполняет отсутствие оборонительного оружия, стр. 477; этот факт, что костистая колючка грудного плавника самым доподлинным образом является коракоидной ключицей, доказывается также связью его мышц и сравнением этих мышц у сома и карпа, стр. 478. Эта ключица в процессе ее образования и роста развивается подобно рогам оленей, стр. 480. Однако в противоположность им она не подвержена ни отмиранию, ни расслоению, обусловливающим отпадение всех костных лобных наростов, теряющих свои оболочки, стр. 478.

Soc или *Socle* — выступ на одной из частей гортани птиц, стр. 309.

Son — образует ли он особую материю? Стр. 285. Происхождение его приписывается колебаниям, якобы передаваемым уху, стр. 286; опыты над его возникновением в пустоте, стр. 288; звуки, производимые инструментами, стр. 291; наружный воздух и поляризованный воздух при сочетании создают условия для образования звуков, стр. 295; звук наверняка образуется в голосовой щели, стр. 360; дополнительное качество он приобретает в языковой полости и становится там словом, стр. 362; о семи основных звуках, стр. 370.

Sternal — аппарат, образованный девятью костями (максимум), стр. 132; это количество наблюдается у человека, стр. 129; у моржей, стр. 127; у черепах, стр. 104; только из восьми костей у львов, стр. 127.

Sterno-hyoïdiens и *sterno-thyroïdiens* — мышцы, всюду носящие ихтиологический характер, слаборазвитые у лошадей, требующие опоры у птиц, стр. 94.

Sternum — у птиц заканчивается одной из частей, аналогичных ксифоидному хрящу, стр. 82; не переходит полностью на руку, стр. 83; Это удалось только одной из его частей, стр. 83—84; грудина у черепах образуется на большой опоре, стр. 103; состоит из девяти частей, стр. 104; устроена по образцу грудины птиц, стр. 105; с той особенностью, что непарная часть находится в рудиментарном состоянии.

Соображения о грудине утконоса, стр. 126, моржей, стр. 127; львов, стр. та же; копытных, стр. 128; собак, там же; человека, стр. 129; варана, стр. 119; зеленой ящерицы, стр. 121; крокодила, стр. 123.

Доказано, что грудина всех позвоночных животных, как правило, образована по одному и тому же образцу, стр. 134, который затем распадается на несколько подтипов, стр. 135; так, грудина млекопитающих узнается по единой цепи составных частей, там же; у птиц — пять таких частей, расположенных в три ряда, стр. 136; грудина рыб, заключенная в еще более тесные пределы, лишена нижних частей, стр. 137; она расположена у них несколько впереди гиоида, над которым находится ее передняя косточка, — épisternal, стр. 440. За исключением entosternal, в классе рыб сохранены

все остальные части грудины, но ее отдельные косточки как бы брошены на произвол судьбы, стр. 444; в отдельных случаях грудина далеко продвинута вперед, под череп, стр. 445; в этом месте грудина, сильно стесненная в своем развитии (стр. 446), находит замену для выполнения своей основной функции. Две грудины, вместе способствующие выполнению одного действия, показывают, что часто одна функция осуществляется двумя системами организации, стр. 448. Если одна из них достигает больших размеров, то другая остается в виде рудимента, стр. та же. Этим устраняются помехи в работе первой, стр. 449. Подлинная грудина называется sternum thorachique; та, которая возникает в результате разрастания плечевых костей, — sternum claviculaire, стр. 452.

У рептилий они образуют, сочетаясь равными участками, единую грудину, стр. 451; следы их происхождения обнаруживаются, однако, в их взаимоналожении, стр. 452. Ключичная грудина у рыб сильнее и важнее, чем sternum thorachique, стр. 450.

Styloïde apophyse — у человека, стр. 142 и 177; у птиц не существует, стр. 150; одна из его частей у рыб, стр. 166; сочетается с tympanal в квадратную кость, стр. 172.

Stylhyal — косточка, служащая для сцепления гиоида с черепом, стр. 147; у птиц она объединена с tympanal, стр. 150 и 172; приобретает большое значение у рыб, стр. 166; иногда обнаруживается отчетливо у человека, стр. 177.

Sub-opercule — одна из частей жаберной крышки, стр. 25.

T

Table d'harmonie — см. Corps sonore.

Tétrodon — шар-рыба. Его черепные кости были описаны уже в монографии о Египте, стр. 22. Его коракоидная ключица велика. Изыскания, предпринятые мною именно по этому поводу, побудили меня заняться всеми теми исследованиями, из которых и возникло настоящее сочинение, стр. 468; его организация усложняется, желудок выполняет функции плавательного пузыря, стр. 469. Произвольное раздувание шар-рыбы делает из нее шарообразное тело, которое больше не участвует в жизненных движениях животного, стр. та же.

Temporal — определение этой черепной кости у рыб, стр. 38.

Теории голоса — четыре основных: 1-я в 1700 г., автор Додар, стр. 314; 2-я в 1741 г., автор Феррен, стр. 133; 3-я в 1800 г., автор Кювье, стр. 160; 4-я в 1816 г., автор Дютроше, стр. 344.

Thorax — его положение по отношению к позвоночнику, стр. 7, 8, 9, 10; существует внутри круга ключичных костей, стр. 420, посылает на череп всевозможные костные пластины, из которых у рыб состоит внешнее обрамление дыхательного органа, стр. 439; об участии в этом плечевых костей, стр. 440.

Thyréal — название окостеневшего щитовидного хряща, стр. 384.

Thyro-arythenoïdien — мышца, апоневроз которой составляет связку голосовой щели (glotte), стр. 315; по мнению г-на Дютроше, вибрирует, стр. 344.

Thyro-hyoïdienne (membrane), натянутая действием на нее sterno-hyoïdienne, становится такой же твердой, как и кожа барабана, стр. 366; соединенная с щитовидным хрящом, образует резонатор голосового аппарата, звучащего в басовой октаве, стр. 369.

Thyroïde — хрящ гортани, называемый так в своей щитовидной форме, стр. 245; достигает центра с помощью urohyal, у птиц, стр. 297; в этом классе подразделяется на три части, стр. 253; представляет также несколько окостеневших точек, у млекопитающих, стр. 254; играет роль резонатора, стр. 324 и 328; неполный при своем образовании, стр. 330; окостеневает со временем, стр. 331. Вогнутая форма и напряжение его мышц помогают передать тембр голоса, стр. 332; сочетает свои движения с движениями черпаловидных хрящей, стр. 336; натягивает голосовые связки, стр. 338; играет роль резонатора стр. 367 и 369; у птиц образует нижний слой гортани, стр. 374. Подробность о том, чем щитовидный хрящ является у кролика, стр. 376; у лошади, стр. 244; у sarcelle d'hiver, стр. 376; более направлен вперед у рыб, стр. 380.

Timbre — зависит от характера резонаторов, стр. 325; от индивидуальности человека, стр. 326. Его источником является щитовидный хрящ, стр. 330.

Trachée-artère — у птиц входит в легкие; сразу подразделяется там на бесконечное множество частей, стр. 391; его первая трубка называется гортанью, стр. 257; его конечный участок называется также нижней гортанью, стр. 259; у некоторых птиц этот участок становится зобом, стр. 269; выполняют функции воздухопровода (port-vent), стр. 360.

Trone — подвешен посредине, впереди и позади развилочного столба, стр. 7, 8, 9 и 11.

Tube vocal — ее размеры, стр. 359; является ли дыхательное горло ее частью, стр. 360; она оказывает на него свое влияние, там же; состоит из гортанной и языковой полостей, стр. 365.

Tubercules de Santorini — см. Cunèiformes.

Tupinambis — см. Monitor.

Tympanal, или обрамление барабанной полости, которая у рыб называется pre-opercule, стр. 37; а у птиц — квадратной костью, стр. 27.

Tympaniforme (Membrane) — названо так г-ном Кювье, стр. 265; устлана мышечными волокнами, стр. 266; производит звук напрягаясь, стр. 267.

U

Unité — единство органического строения всех позвоночных животных, провозглашенное как *закон природы*, стр. 389; как результат сосуществования двух дыхательных систем, стр. 404.

Urohyal — хвостовой придаток гиоида, стр. 147; существует в классе млекопитающих, только у однокопытных, стр. 146; имеется почти у всех птиц, стр. 154; в этом случае связан с надгортанником, стр. 247; у рыб, становится килем, соединяющим оба слоя гортани, стр. 381; будучи весьма существенной у рыб, эта косточка становится рудиментарной у птиц, стр. 383.

V

Vertébrés — позвоночные животные, их определение, стр. 6.

Violon — скрипка. Ее верхние пластины (lames) являются резонатором, стр. 299.

Voix — голос. Рассматривался вначале как животная функция, стр. 305; его явления, приписываемые уже Галеном совокупности дыхательных органов, стр. та же; голос не имеет специального органа, стр. 306; у змей представляет собой беззвучное шипение, стр. 307; того же мнения, что и Гален, придерживаются грамматисты, стр. 313; голос, производимый вибрациями голосовой щели, стр. 318; из чего состоит тембр, стр. 326; тембр меняется в соответствии с изменениями щитовидного хряща, стр. 329; о голосе детей, мужчин, женщин и кастратов, стр. 331. Голос язычковый (voix anchée) и голос флейтовый (voix flûtée), стр. 341; голос поднимается и опускается, стр. 359; голос грубый (voix brûte), стр. 361; членораздельный голос, или слово, там же; говорящий голос (voix parlée), стр. 362.

X

Xiphisternal — кость грудины, стр. 133. Последняя ее часть снизу, стр. 134. Меняется мало, там же.

ОГЛАВЛЕНИЕ МЕМУАРОВ

[I тома философии анатомии]

Предисловие . . . .

Вводные рассуждения . . . .

Введение . . . .

О положении грудины . . . .

П е р в ы й м е м у а р. *О жаберной крышке рыб, известной до сих пор под названиями: собственно жаберной, межжаберной, преджаберной, поджаберной, — и о соответствующих им четырех костях слухового аппарата, называемых стременем, наковальней, чечевицеобразной косточкой и молоточком у животных, дышащих воздухом* . . . .

Теоретические положения . . . .

Подготовительные исследования . . . .

Опыт определения, произведенного г. Бленвилем . . . .

Об аналогии между жаберными отверстиями и отверстиями слухового канала

О жаберной крышке и о четырех слуховых косточках . . . .

О слуховых косточках птиц . . . .

Об аналогии между функциями крышки и слуховых косточек . . . .

Королларии . . . .

В т о р о й м е м у а р. *О костях, образующих остов наружного аппарата, используемого в механизме дыхания; или о костях грудины* . . . .

О верхнем своде грудной полости у рыб . . . .

О грудине у птиц и у рыб . . . .

О грудине рептилий . . . .

О плечевых костях у яйцеродных . . . .

О других видах грудины у рептилий . . . .

О грудине млекопитающих . . . .

Королларии . . . .

Т р е т и й м е м у а р. *О передних костях груди, или о гиоиде* . . . .

О гиоиде млекопитающих . . . .

О гиоиде птиц . . . .

О гиоиде рыб . . . .

Сравнение гиоидов, рассмотренных ранее . . . .

О гиоиде человека . . . .

О некоторых гиоидах в частности . . . .
Последние соображения . . . .
Короллярии . . . .

Четвертый мемуар. *О внутренних костях груди, направляющих окружающий флюид к легочным сосудам и состоящих у животных с воздушным дыханием из гортани, дыхательного горла и бронхов, а у рыб из жаберных дуг, жаберных зубов и хрящевых пластинок жабер* . . . .

Предварительные соображения . . . .
О жаберных дугах . . . .
О костях глотки . . . .
О костных частях гортани у рыб . . . .
О том же у млекопитающих . . . .
О том же у птиц . . . .
Об аналогии между частями гортани у млекопитающих и у птиц . . . .
О части дыхательного горла, называемой нижней гортанью птиц . . . . .
О гортани, рассматриваемой в качестве части, образующей вершину трубки, вводящей воздух в легкие . . . .
О звуке и об условиях, необходимых для его образования в музыкальных инструментах . . . .
О голосе и об органических средствах, которые его производят . . . .
О щитовидном хряще, рассматриваемом как звучащее тело . . . .
О черпаловидных хрящах, рассматриваемых как части, используемые для натяжения голосовых связок, а также оказывающие непосредственное действие на явление голоса . . . .
О бугорках, или клиновидных хрящах, как составных частях голосового аппарата
О средствах голосового аппарата для перехода от одной октавы к другой . . .
О соответствии между частями гортани у птиц и у рыб . . . .
О pleuréaux . . . .
О некоторых чертах сходства между легкими и жабрами . . . .
О жаберных зубах . . . .
О хрящевых пластинках жабер . . . .
Короллярии . . . .

Пятый мемуар. *О костях плеча, их определении и использовании в [процессе] дыхания* . . . .

Мнения натуралистов о грудном органе рыб . . . .
Определение костей плеча . . . .
Использование костей плеча у млекопитающих и у птиц . . . .
О главной функции вилочковой ключицы у рыб . . . .
О четырех ступенях развития, проходимых каждым органом . . . .
О различных видах использования коракоидной ключицы у рыб . . . .
Короллярии . . . .

PHILOSOPHIE
ANATOMIQUE.

MONSTRUOSITÉS
HUMAINES.

ФИЛОСОФИЯ АНАТОМИИ

УРОДСТВА У ЧЕЛОВЕКА

PHILOSOPHIE ANATOMIQUE.

DES

MONSTRUOSITÉS HUMAINES,

Ouvrage contenant une classification des monstres; la description et la comparaison des principaux genres; une histoire raisonnée des phénomènes de la monstruosité et des faits primitifs qui la produisent; des vues nouvelles touchant la nutrition du fœtus et d'autres circonstances de son développement; et la détermination des diverses parties de l'organe sexuel, pour en démontrer l'unité de composition, non-seulement chez les monstres, où l'altération des formes rend cet organe méconnaissable, mais dans les deux sexes, et, de plus, chez les oiseaux et chez les mammifères.

Avec Figures des Détails anatomiques.

Par M. le Ch^er GEOFFROY-SAINT-HILAIRE,

Membre de l'Académie royale des Sciences; Professeur-Administrateur du Muséum d'Histoire naturelle, *au Jardin du Roi;* et professeur de Zoologie et de Physiologie à la Faculté des Sciences. De l'Institut d'Égypte. Associé-libre de l'Académie royale de Médecine. Et de plusieurs autres Académies nationales et étrangères.

UTILITATI; *vide infra*, p. 541

PARIS,

Chez l'AUTEUR, rue de Seine-Saint-Victor, n° 33;
Et chez les principaux Libraires pour l'Anatomie.

1822.

ФИЛОСОФИЯ АНАТОМИИ

УРОДСТВА У ЧЕЛОВЕКА

Труд, содержащий классификацию уродств; описание и сравнение главнейших их разновидностей; систематическую историю явлений уродств и производящих их первичных факторов; новые взгляды на питание зародыша и другие обстоятельства его развития; определение различных частей полового аппарата с целью показать единство его строения не только у уродов, где форма этого органа может изменяться до неузнаваемости, но и у обоих полов и, сверх того, — у птиц и у млекопитающих.

С РИСУНКАМИ АНАТОМИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ

Шевалье ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕРА

Члена Королевской Академии Наук; профессора-администратора Музея Естественной Истории при Королевском Саде, профессора зоологии и физиологии факультета Наук Египетского Института, свободного члена Королевской медицинской Академии и многих других национальных и иностранных Академий.

Utilitati, см. ниже, стр. 541.

ПАРИЖ

у автора, ул. Сены-Сен-Виктор, № 33,
и у главнейших книготорговцев анатомических трудов

1822

Моим учителям
Луи Жану Мари Добантону
и Рэне Жюсту Гаюи
в знак сыновнего уважения

«Помогите, полюбите и примите под свое покровительство моего юного освободителя» — слова Гаюи Добантону после того, как ему удалось избежать преследования 2 и 3 сентября [146]. Знаменитый Добантон взял под свое покровительство и принял в число своих сотрудников молодого освободителя его друга. См. «Biographie médicale», т. 4, стр. 386.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Я преполагал выпустить продолжение моей Сравнительной остеологии и изменил свое намерение только после того, как прочел некоторые ее части в кругу ученых. Именно это продолжение я обещал опубликовать. Причина, побудившая меня изменить мое решение, была весьма легковесна, и я наказываю себя тем, что открыто в этом признаюсь.

Мой доклад встретил возражения из-за некоторых высказанных мной положений из области общей анатомии; их сочли неприложимыми к анатомии человека, которую считали самостоятельной наукой. Прения были бурные [147].

Почувствовав себя несколько задетым и увлеченный тем чувством, которое придавало остроту музе Ювенала [148], я решил немедленно написать мемуар, всецело посвященный анатомии человека и притом содержащий соображения и новые факты. Публикуемый мной том, посвященный уродствам человека, и является плодом этого решения.

Однако под влиянием этого чувства был написан только первый мемуар; что же касается остальных, то здесь меня неудержимо привлекала трудная борьба, связанная с изучением такой острой проблемы, как явления уродств, борьба, в которую мой ум не побоялся вступить.

Однако я все еще не могу опубликовать вторую часть моего трактата по остеологии; у меня вполне готов к печати третий том, которому я, ввиду разнообразия рассмотренных в нем вопросов, намерен дать подзаголовок «Разное» («Melanges»).

Мои преданные сотрудники своей неустанной помощью обеспечивали продолжение этих работ. Искусные художники Юэ и Плей превзошли самих себя; и в самом деле, нетрудно заметить, что таблицы второго тома выполнены с еще большей тщательностью и еще лучше, чем таблицы первого.

Г. Делаланд по возвращении из своего памятного путешествия на мыс Доброй Надежды снова включился в мои исследования. Многие главы настоящей книги показывают, чем я обязан сотрудничеству лучшего моего друга, доктора Серра, великодушно предоставившего в мое распоряжение свои ценные рукописи о головном мозге и об образовании костной ткани.

Кроме того, мне помогали два моих ближайших ученика: г. доктор Флуранс и доктор Прэль-Дюплесси; первый из них занял почетное место в ряду виднейших ученых благодаря своей замечательной работе о функциях головного и спинного мозга [149]; второй, со своей стороны, писал по тем же вопросам, которые рассмотрены мной здесь.

При имени Прэль-Дюплесси моя душа переполняется горестными сожалениями. Мы лишились этого многообещающего молодого человека. Он был сотрудником «Dictionnaire classique d'histoire naturelle», а его статьи свидетельствуют о широте и основательности его суждений. Но еще большего признания он заслужил прекрасными качествами своего сердца!

ВВОДНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ

Я считал, что мной было достаточно ясно показано в «Вводных рассуждениях» к первому тому, что отношения между существами, аналогия их органов и неизменные связи последних являются необходимыми. Поэтому я был крайне удивлен, когда узнал, что выдающиеся умы, даже среди тех ученых, которые удостаивают меня своей благосклонности, признали мои взгляды лишь с некоторыми ограничениями. Если бы мои идеи были отвергнуты полностью, это удивило бы меня меньше или даже вовсе не удивило.

Так, в Англии знаменитый доктор Лич [1] называет мою «Philosophie anatomique» «первым примером, достойным подражания, поскольку эта книга, — говорит он, — открывает новый широкий путь, который один лишь, притом неизбежно, должен привести к подлинному познанию истины в сравнительной анатомии», а профессор Фридрих Меккель [2] в Германии счел основные положения моего труда очевидными в такой мере, что принял их за давно [3] известные и признанные большинством анатомов [150].

Тем не менее оба эти ученые через некоторое время, по-видимому, подпали под влияние другого направления: их удивили некоторые детали, которые послужили им основанием для серьезных возражений. Первый

---

[1] Comparative anatomy. — Annals of Philosophy anatomique, by Th. Thompson D. M. N62, 1820, p. 102.

[2] В предисловии к его новому «Traité d'anatomie comparée», опубликованному в прошлом году.

[3] О приоритете этих идей см. примечание к стр. 349.

из них изменяет некоторые мои определения, сохраняя при этом мою терминологию, в которую ему, таким образом, приходится вкладывать новый смысл; второй называет принцип связей «*законом*, которому природа следует *педантически*», и тут же замечает, что этот закон не соблюдается во многих случаях. Я посвятил параграф на стр. 348 рассмотрению этих противоречивых идей.

Если мировой порядок зиждется не на сцеплении причин и следствий, если животных, рассеянных по земному шару, рассматривать лишь как изолированные друг от друга существа, нам не придется далеко идти, чтобы обратиться вспять и вернуться к старому методу изучения естественной истории. Еще не прошло тридцати лет с тех пор, как зоология сводилась к наблюдению определенных частей тела — зубов, пальцев, плавниковых лучей, костей предплюсны и т. д., частей, которым уделялось предпочтительное внимание перед другими. Признавались только те отношения [между существами], которые были необходимы для установления четкого видового признака, ибо цель, которую перед собой ставили, состояла лишь в том, чтобы ввести вновь открытых животных в огромный перечень уже известных, и задача считалась решенной, если для этих новых животных были найдены удачные наименования и хорошо составлены их описания или характеристики.

Не то ли же самое делает библиотекарь, ограничивающийся определением формата и ознакомлением с титульным листом поступившей к нему книги; он знает о ней достаточно, чтобы поставить новое произведение на соответствующее ему место, определяемое его системой классификации.

Библиотекарь, расставляющий книги, и натуралист, классифицирующий животных, по существу, ничем не отличаются один от другого; сколько бы они ни повторяли одни и те же действия над каждым получаемым ими образцом, они не увеличат своих знаний о сущности вещей; между тем история развития человеческого духа раскроется первому, а история явлений организации [существ] — второму, если библиотекарь будет в то же время образованным и вдумчивым литературоведом, а натуралист одновременно окажется физиологом, опирающимся на обширные наблюдения и сравнения.

Признавать непрерывное повторение одних и тех же форм, видеть в этом определенную тенденцию, или *закон*, природы, а затем утверждать, что это не так и приводить в доказательство многочисленные примеры — это значит поставить себя между старой и новой школами, т. е. остановиться на полпути. Многочисленные работы вполне убедили вас в реальности этого закона, а вы оспариваете его из-за нескольких соображений, заставляющих вас усомниться в нем! Но будьте осторожны — такой подход вовсе не является доказательством добросовестности и благоразумия;

это лишь признание в том, что вы отказываетесь от всякой философии в приложении к науке. В таком случае незачем говорить ни о законе, ни о явлениях общего порядка, действуйте так, как прежде, и ограничивайтесь наблюдением разрозненных фактов.

Говорят еще: «Я отвергаю такое-то определение и заменяю его таким-то». Но можно ли руководствоваться в науках соображениями удобства? Если при изучении форм облаков или при созерцании столь же неопределенных и неустойчивых вещей возможно полное расхождение в оценке одного и того же объекта наблюдения, то это я могу понять. Но может ли иметь место нечто подобное в наших определениях органов? И можно ли приравнять искомый x безразлично к a или к b? Я утверждаю, например, что наш бессмертный Бюффон родился 7 сентября 1707 года в Монтбаре. Допустимо ли, не соглашаясь со мной, попытаться найти другую, более подходящую дату его рождения? Докажите прежде, возразил бы я, что я ошибаюсь.

Разумеется, всегда можно сделать выбор между несколькими альтернативами, но при этом есть опасение — принять ложное за истинное. Так, г. Мажанди строит закругленную фразу (Journal de physiologie, t. 2, стр. 127) и думает, что он тем самым опрокидывает мое учение об аналогии органов.

В самом деле если вам случается увидеть нескольких животных одного и того же класса, например лошадь, кошку, собаку и т. д; если вы не можете освободиться от ощущения аналогии между их органами; если органы чувств, движения и все другие органы имеются у каждого из этих животных, одинаково построены и одинаково функционируют и нет ни одного органа, который не реагировал бы одинаково у каждого из них на любое ваше воздействие; и если, наконец, уступая своего рода инстинкту вдохновения, опирающемуся отнюдь не на науку, вы не можете избежать необходимости дать одно и то же название многим соответствующим друг другу органам, станете ли вы тогда сомневаться в существовании аналогии и между их внутренними органами? Станете ли вы сомневаться в том, что эти последние являются лишь корнями первых и что одни продолжаются в другие и все эти органы, столь похожие друг на друга внешне, действуют и внутри при помощи тех же самых пружин?

Я воздерживаюсь от дальнейших выводов из опасения оскорбить читателя недоверием к его проницательности. Он, конечно, не сомневается в том, что изучение организации должно опираться на твердые правила. Здесь неуместен никакой произвол: и наше неизвестное x непременно должно быть либо a, либо b, наличие одного значения, без всякого сомнения, исключает другое.

Уже давно я пытаюсь найти основы этих правил; и если я, наконец, убедился в действенности их применения, если с их помощью смог вы-

вести некоторые определения и выразил результаты своего труда в формулировках, новизна которых неизбежно вытекала из новизны самого предмета, не удивительно, что для этого потребовался целый том.

Все это я пишу не для того, чтобы оградить себя от критики, это было бы к тому же и слишком трудно. Как можно достичь согласия в выводах, если существует расхождение в самих принципах? Слишком обычно явление, что [ученого], высказывающего новые, еще не признанные взгляды, судят на основе старых воззрений, и притом судят люди, преисполненные убеждения в собственном превосходстве и опирающиеся на плохо продуманные заключения, между тем как сам критикуемый автор думает и всегда думал иначе.

Ведь редко обращают внимание на то обстоятельство, что основы всякой науки, подобно значению слов, служащих для формулирования ее положений, с течением времени изменяются. Подобного рода преобразования в особенности неизбежны в науке столь молодой, как общая анатомия. Как бы мы ни старались придерживаться со всей точностью, со всей строгостью значения терминов, принятых в наше время, мы поневоле окажемся новаторами, ибо, как бы мало мы ни подвинули науку, т. е. способствовали обобщению ее понятий, мы соответственно расширяем и значение терминов, созданных в те времена, когда в них вкладывалось более узкое содержание.

Таким образом, колебания лучших умов, не разделяющих нынешней нашей позиции, вызываются фактом ее новизны. Чтобы понять, каким образом эта позиция соответствует духу времени и зависит от прогресса научных знаний, познакомимся с тем, как обстояло дело вначале, посмотрим, как и почему оживился интерес к анатомии.

Анатомия, как я ее понимаю и как, я надеюсь, ее будут понимать в будущем — я имею в виду анатомию во всей ее широте, — развивалась, по моему мнению, до сих пор по трем четко обозначенным направлениям; можно было бы добавить, что эти три основные направления вместе с тем соответствуют трем последовательным эпохам. Общая анатомия носила *философский* характер у греков, *зоологический* — в наши дни и всецело *медицинский* — вскоре после возрождения наук в Европе; она служила лишь дополнением к единственно признаваемой в то время анатомической науке; к ней прибегали только для освещения некоторых неясных вопросов анатомии человека.

Эти три направления анатомии, отнюдь не обособленные одно от другого, наоборот, являются как бы тремя отдельными ветвями, порожденными одним стволом, тремя школами, созданными одной и той же мыслью или убеждением, которое предшествовало научному подходу, и предвидением, что все существа созданы по одному образцу, видоизмененному лишь в некоторых своих частях.

Такой была анатомия вначале, такой она осталась у [древних] греков. Она сохранила у них свой философский характер, свой аспект всеобщности, потому что была ближе к своей колыбели, следовательно, проникнута идеей органического единообразия, и не допускала предположения о наличии разных анатомий — *человека, животных и сравнительной*.

Школа Аристотеля в самом деле знала лишь одну-единственную анатомию — общую анатомию; это не помешало, однако, тому, что она установила с большой проницательностью разнообразие множества отдельных видов организации, подобно тому, как мы признаем в настоящее время лишь одну зоологию — общую, что, однако, не мешает нам признавать деление на классы и семейства, с указанием соответствующих различий между ними; в самом деле, чтобы обнаружить факты, характеризующие каждую группу или каждое животное в отдельности, достаточно спуститься с высот более общих соображений.

Всякий, кто вздумал бы теперь употреблять выражение *сравнительная анатомия*, вызывал бы возражение, ибо в этом увидели бы совершенно ненужный плеоназм. Если это так, то уже недолго сохранится выражение *сравнительная анатомия*. Для идей одного и того же порядка требуются и одинаковые термины. Зоология действительно представляет собой описание наружных органов животного, подобно тому как анатомия есть описание их внутренних органов.

Этот вывод точен, ибо я считаю несущественным возражение, которое можно было бы сделать: что зоология охватывает и другие вопросы, ибо если оставить в стороне непосредственно видимые формы, чтобы обратиться к конечной цели — к их употреблению или к функциям организации, т. е. к органам в действии и к другим проявлениям жизни, то мы действительно придем к второстепенным сторонам зоологии. Мы вступаем во вторую область науки, которая рассматривается с предельных высот и с таким блеском и гармоничностью стиля в «Естественной истории», — в область изучения нравов и привычек животных. Однако в настоящий момент мы оказываемся здесь в таком же положении, как и в анатомии, после того как в ней были исчерпаны все описательные возможности, ибо следует еще показать действия этих органов, т. е. то, что принято называть словом функции. Таким образом, мы рассматриваем в обоих случаях, с одной стороны, форму, с другой — функции органов: форму, которая является собственно предметом описательной анатомии и описательной зоологии, и функции или свойства, как бы вы их ни называли, — выражения, представляющие в этом случае совершенно однозначные вещи. В таком понимании, подобно анатомии, зоология могла бы иметь свою отдельную физиологию. Разница только в терминах, а не в результатах.

Вот весьма естественные выводы из сказанного выше. Тем не менее, нет ничего удивительного в том, что они не были осознаны раньше;

они проявили себя в свое время, как и все, что является плодом развития идей.

И в самом деле, таков характер нашей эпохи, что теперь уже невозможно строго замкнуться в рамки одной темы. Если вы изучаете изолированный объект, вы не сможете установить его связи с другими и, следовательно, знание его всегда будет лишь несовершенным. Но рассмотрите его в среде существ, которые в некоторых отношениях приближаются к нему, в других же отличаются от него, и вы обнаружите самые широкие его связи с окружающей средой. Прежде всего вы узнаете его лучше, даже в его специфичности, но, более того, рассматривая его в центре его сферы действия, вы узнаете, как он ведет себя во внешнем мире и какие свойства он приобретает благодаря взаимодействию с окружающей средой.

До настоящего времени удовлетворялись предварительным наблюдением, но в связи с развитием прогрессивных идей наступила очередь философских исследований, являющихся не чем иным, как углубленным наблюдением тех же фактов, наблюдением, обогащенным раскрытием связи этих фактов между собой, которому придан характер всеобщности.

Зоология, сокровищница которой состоит из знания разнообразных форм, в которых проявляется жизнь, поистине существует только благодаря методу сравнительного изучения. Она в силу необходимости является *сравнительной*, подобно тому, как анатомия никогда не была и не может быть иной, если она не хочет оставаться лишь простой топографией органов. В этом случае я вижу в ней не более, чем одну из отраслей науки, имеющую лишь практическое значение для одной из потребностей общества, бесспорно, одной из самых важных, поскольку именно на ней зиждется большая часть знаний, необходимых для сохранения здоровья человека. Этот раздел анатомии еще больше важен для хирурга, чем для других медиков.

Однако не на основе этих рассуждений, которые потребовали бы более широких знаний и большей зрелости, чем это было тогда возможно, медицинская зоотомия вместе с возрождением наук в Европе вступила на философский путь аналогий, столь же явно выраженный, как у греков. Единственная мысль занимала все умы в тот период — стремление обеспечить физиологии все более и более прочный фундамент. Но так как в этом отношении не было создано ничего нового, поневоле пришлось держаться учения греков. Справедливое недоверие к своим силам внушало такое поведение, и это держалось до тех пор, пока за отсутствием хорошего метода исследования не пришли к выводу, что целесообразнее черпать материал для научных исследований в произведениях древних авторов, где он уже был разработан, нежели в созданиях самой природы, где еще не научились его обнаруживать.

В мою задачу вовсе не входит рассмотрение того, каким образом это положение вещей неизбежно привело в анатомии (как и во всех других областях умственной жизни) к веку просвещения. Достаточно заметить, что медицинская зоотомия находилась в то время в положении, которое могло спасти ее от многих подводных камней, опасность которых почувствовали лишь в дальнейшем.

Эта опасность вызывалась многочисленностью исследований и разнообразием направлений мысли.

Первые ученые пожинали плоды умозрительных построений; ученые последующей эпохи подкрепляли свои выводы наблюдениями над самими объектами. Эти дополнительные наблюдения открыли новый путь, и этот путь почти сразу стал ведущим настолько, что даже забыли о том, как на него вступили. Вскоре возник вопрос не о чем ином, как о полной перестройке всего здания наук.

С этого времени началось изучение частных фактов. *Греки перешли* с высот изучения общих отношений между предметами к рассмотрению их характерных черт, их различий. Таким образом, метод современных ученых был противоположен методу древних.

Анатомия, философская у греков, стала монографической в последнем столетии. Ее приспособили ко всем нашим потребностям, и она стала *анатомией человека и анатомией ветеринарной*, служа на пользу живым существам двух главных видов, интересы которых охраняет наша социальная экономика.

Перро понимал анатомию в таком же духе, как греки; и чтобы вернуть ей первичный характер — всеобщность, он задумал выпустить серию анатомических монографий о животных, собрание этих монографий помещено в мемуарах Академии наук. По мысли этого великого ученого материалы эти были лишь материалами для общей анатомии, и они, действительно, не могли быть ничем иным. Тем не менее собрание этих монографий, содержащих одни факты, предназначенные для будущих сопоставлений, стало рассматриваться как третий род анатомии, получивший название *сравнительной анатомии*.

В дальнейшем эта третья отрасль анатомии приобрела характер чисто зоологический, когда оплодотворенная гением таких ученых, как Кампер, Паллас и Кювье, она была столь искусно и столь удачно использована для философского исследования естественных отношений между животными.

При этих именно обстоятельствах я публиковал первый том моей «Philosophie anatomique».

У меня были некоторые основания полагать, что новые взгляды, высказанные в этом труде, отнюдь не встретят одобрения и со стороны самого выдающегося из наших анатомов. Я желал публичного обсуждения, я даже просил об этом в моих работах о насекомых. Каково же было мое

удовлетворение, когда 19 февраля 1821 года я услышал, что г. барон Кювье высказался в докладе [4] в Академии наук по поводу новых определений органов так, как я желал бы это сделать сам. Я убедился в том, что у нас имеются расхождения только в отношении формулировок, более удачных, четких и глубоких у моего ученого собрата. Эти идеи являются дополнением к тем, которые я намерен был высказать в настоящем «Вводном рассуждении». Приведу их здесь дословно.

«Тот, кто взял бы на себя труд сопоставить некоторое число существ природы, относящихся к одному и тому же царству или классу, не мог бы не заметить, что при всем беспредельном разнообразии их величины, формы и цвета существуют определенные отношения в строении, положении и функциях соответствующих частей и что, уделив этим отношениям немного внимания, можно проследить их, несмотря на различия, маскирующие их иногда при поверхностном изучении.

Углубленное изучение показывает, что существует своего рода общий план, который можно проследить на большем или меньшем протяжении всего ряда животных, план, следы которого можно было бы считать наиболее отклоняющимися от него.

В конце концов пришли к выводу, что и сами различия между живыми существами не разбросаны случайно, но что своеобразие каждого органа связано со своеобразием других органов по определенному закону и что природа и назначение каждого существа в нашем мире в целом определяются сочетанием особенностей, характеризующих эти существа.

Эти черты сходства, различия и законы их сочетания составляют предмет особой науки, которой дали название *сравнительной анатомии* — очень важной ветви общей науки об организации и жизни, существенной основы всякой частной естественной истории организованных существ.

Один из самых выдающихся гениев древности, Аристотель, был создателем этой науки, так как он первый рассматривал ее с широкой точки зрения; но вскоре после него этот род исследований, который мог бы послужить развитием его идей, был полностью заброшен, а после возрождения наук в продолжение долгого времени внимание уделялось, и не без основания, наблюдениям, а не соображениям общего порядка.

Философский дух, который в наши дни внес свой свет в большую часть наук, основанных на наблюдении, вернул сравнительной анатомии ее высокое значение и снова придал ей руководящую роль в зоологии. Уже несколько лет наблюдается мощное движение в этой области. Накопляются очень ценные наблюдения, улавливаются самые тонкие связи; все, что было открыто неожиданного и в некотором роде чудесного, по-видимому, оправдывало самые смелые мысли; дошли, если можно так выразиться,

---

[4] См. Annales générales des sciences physiques, Bruxelles, t. 7, p. 397.

до дерзости, и уже можно было встретить философов, которые пытались не только связать воедино все одушевленные существа путем последовательных аналогий, но и стремились a priori вывести законы общей и частной организации из мировых законов антологии и самой туманной метафизики. Тот, кто хоть немного изучал историю человеческого духа, если не разделяет полностью всех взглядов авторов этих попыток, все же не может не порадоваться внедрению их в естественные науки. Многие не вступили бы на столь трудный путь, если бы их не вдохновляли большие надежды.

Легко предвидеть, и уже опыт доказывает, что это неизбежно должно принести хорошие плоды; если даже сами авторы не достигнут своей цели, они, несомненно, накопят по ходу своих исследований бесчисленное множество фактов и наблюдений, которые послужат ценным вкладом в науку.

Таким образом, отныне никто уже не может сомневаться в том, что череп позвоночных животных может быть сведен к единообразной структуре, и что законы его изменений определены, и т. д.».

Таков обзор последних исканий человеческого разума в области занимающих нас проблем, сделанный с таким мастерством, какого можно ожидать от большого таланта.

Что же принадлежит нам в этом общем движении умов? Мы ответим на это без ложной скромности. Зоологи стремились не отклоняться от пути Аристотеля, но им не хватало правил, которыми они могли бы руководствоваться. Именно при этих обстоятельствах я указал *новый метод* для более надежного и более верного определения органов, чем это было возможно до сих пор, метод для действительного *определения органов*.

Этот метод, являющийся поистине инструментом для совершения открытий, состоит из четырех, тесно связанных друг с другом правил, или принципов, которые я кратко обозначил следующим образом: *теория аналогов*, *принцип связей*, *избирательное сродство органических элементов и принципы уравновешивания органов*.

1. Первый из этих принципов лежит в основе учения Аристотеля, но так как он опирался больше на чувство, чем на доказательства, от него должны были отказаться, и чаще всего на практике отказывались. В самом деле, необходимо было строго ограничиваться рассмотрением существ, относящихся к одному и тому же классу или, точнее, к одному и тому же отряду, из опасения встретиться со множеством исключений, разрушающих всеобщность правила. Разве могла бы без этого появиться ветеринарная анатомия отдельно от анатомии человека? Но я возродил этот принцип и обеспечил возможность всеобщего его применения, доказав, что идентичность не всегда может быть замечена между органами, рассматриваемыми в их целом, но лишь при сравнении образующих их элементов. Таким образом, очевидно, что философское представление ана-

логии организации составляет мое первое правило — *теорию аналогов.*

2. Но, помимо того, я дал этому правилу необходимую опору, без которой теория аналогов действительно показалась бы умозрительным построением. Я имею в виду *принцип связей*. Раньше говорили об аналогии, не зная, в чем в сущности проявляются аналогии. За неимением лучшего ограничивались рассмотрением форм, как будто не замечая, что форма изменяется от одного животного к другому. Следовательно, я подвел под рассуждения об аналогии фундамент, которого им недоставало, предложив исследовать *исключительно* (стр. 351) необходимую и, следовательно, неизменную зависимость частей.

3. Элементы организации группируются при образовании органа подобно домам, образующим город. Но когда город, как, например, Париж, разделяется на несколько муниципальных управлений, то делается это не по произволу, а всегда по необходимости, вытекающей из положения этих домов. То же можно сказать и об органических элементах. Эта необходимость, заставляющая соприкасающиеся элементы проявлять взаимодействие, и есть то, что я понимаю под *избирательным сродством органических элементов*. Подробнее смотри об этом на стр. 347.

4. Наконец, я называю уравновешиванием объема органических масс, или короче *уравновешиванием органов*, тот закон живой природы, в силу которого нормальный или патологический орган не достигает никогда исключительного развития без того, чтобы в той же пропорции не пострадал другой орган той же системы или системы, находящейся в в родстве с нею. Я часто возвращаюсь к этой идее, на стр. 346 я сделал ее предметом специального обсуждения.

Для меня несомненна практическая полезность этих четырех правил; я проверил их даже на объектах, где, как мне казалось, кончается их применимость, а именно: когда я с помощью этих правил пытался отдать себе отчет в самых исходных явлениях организации, например в соотношениях, существующих между насекомыми и теми животными, которых причисляют к позвоночным, или когда при изучении уродств я уделял особое внимание случаям самой фантастической и незакономерной организации.

Однако *новый метод* отнюдь не ограничивается достижениями такого рода, ибо он дает такие же результаты, в какой бы системе организации и, вообще, в какой бы области ни испытывать его действие. Этот метод воспроизводит как факт, установленный a posteriori, идею a priori, основную идею философии Лейбница, которую этот всеобъемлющий гений выразил в словах *многообразие в единстве.*

Этот общий окончательный результат моих определений органов стал самым обобщающим выводом из моих исследований; он наиболее глубоко отображает сущность *единства органического строения.*

МЕМУАР

О некоторых деформациях черепа человека с приложением опыта классификации безголовых уродов (ацефалов) [151]

Прочитан в Академии наук в октябре 1820 г.

Я поставил перед собой цель — рассмотреть все части различных костных систем, из которых состоит череп позвоночных животных; если бы я выполнял эту задачу так, как я начал, т. е. методом, о котором можно получить представление из моих последних работ о наружном ухе и клиновидной кости, то мне пришлось бы пожалеть о том, что некоторые из важнейших сторон этого вопроса останутся незатронутыми. Видимо, недостаточно изучить различные первичные элементы, входящие в состав каждой костной системы, указать, в чем заключается роль, преобладающее значение и функции той или иной из них, и описать характер их соединений, изменяющихся от семейства к семейству; действовать так — значило бы ограничиваться рассмотрением этих систем в индивидуальных условиях и в раннем возрасте. С этой точки зрения они еще представляют собой лишь материал, тогда как мы должны стремиться к выяснению их окончательных тенденций, их группировки и их одновременного использования в организации.

Опираясь друг на друга, а затем сливаясь, кости образуют несколько больших систем, совокупность которых приобретает новые, более широкие связи и большую сложность.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ СООБРАЖЕНИЯ О СУЩЕСТВОВАВШЕЙ ДО СИХ ПОР ТОЧКЕ ЗРЕНИЯ НА РОЛЬ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ

В последнее время предпринимались попытки классифицировать органические системы по признаку их большей или меньшей полезности, причем первое место отводилось нервной системе; вернее, ей придавали исключительное значение, выделяя ее как нечто несравнимое с другими, нечто образующее самую сущность организации. *Нервная система*, согласно

этому широкому обобщению, и *есть само животное*; *остальные системы предназначены лишь к тому*, *чтобы ей служить и ее поддерживать* [152].

Следовало бы, пожалуй, пересмотреть факты, приведшие к такому заключению. Возможно, что оно является слишком общим или, во всяком случае, преждевременным. Кто знает, не ограничивается ли значение нервов чисто пассивной ролью? Не является ли единственным реальным источником активности, единственным циркулирующим агентом некий невесомый флюид (fluide impondéré) [5], например теплород [6], или свет (или тот и другой), или еще какой-либо иной флюид такого же порядка, природа которого еще не изучена? Не заключается ли вся таинственная сущность нервов в их способности быть проводниками? Не используется ли это свойство для активизации организованных, т. е. действующих, тел благодаря противоположным качествам клеточных апоневротических или фиброзных тканей, в которых нервы распространяются? [7]

Артериальная система черпает свои материалы из элементов питания, венозная система — из артериальной крови, дыхательная система производит теплород [155]. Эти вещества являются теми материалами, из которых создается новая кровь артерий; на концах артерий теплород находит путь для своего проникновения в нервную субстанцию. Теплород, если именно он является флюидом, который здесь циркулирует, неизбежно движется по всем разветвлениям нервов и вынужден по ним следовать, так как его распространению вширь препятствуют преграды, т. е. непроводящая ткань. Все эти системы переходят одна в другую и действуют, как мне кажется, согласно своему назначению, одинаково эффективно. Нервная система обладает не большей жизнеспособностью, чем другие; она в такой же степени не составляет сущности животного, в какой про-

[5] Я не могу согласиться с выражением «не поддающийся взвешиванию» (impondérable), потому что считаю невозможным абсолютное отсутствие некоторого свойства при незнании, что оно собой представляет [153].

[6] В большой работе, которой я занимался в 1801 году в Египте, в осажденной англичанами Александрии, я утверждал, что все мышечные сокращения происходят в результате изменения химического состава, т. е. под действием сначала притока, а затем оттока теплорода. Я излагал письменно и устно эти взгляды, но не опубликовал их в печати; с удовольствием узнал, что они были приняты или самостоятельно высказаны учеными, занимающими первые места в ряду современных физиологов [154].

[7] В настоящее время снова заговорили о первичных тканях, и, по-видимому, общее мнение склоняется к тому, что существует лишь одна такая ткань, из которой и образуются все остальные. Между тем нельзя ли допустить, что имеются две существенно различные ткани, которые ассимилируют неодинаковые вещества, получаемые или от горючих, или от поддерживающих горение тел? Этим можно было бы объяснить их проводимость или непроводимость. По своей природе свет, проходящий через прозрачные тела, соответствует теплороду, выделяющемуся из металлических веществ; здесь также происходит передача, циркуляция. Если это так, то не состоит ли организация в самой основе своей структуры из тканей, образующих два различных пути для циркуляции каждого из этих двух флюидов?

водники электрической машины не могут назваться ее важнейшими частями.

Вместе с тем, если бы мне предстояло непременно избрать и указать ту систему, которая играет преобладающую роль среди всех остальных, то я склонился бы в пользу клеточной, или апоневротической, ткани, в пользу непроводящих оболочек, где распространяются нервы. Именно здесь находится *цепь* органических веществ. Действительно, мне представляется, что фактор, создающий преграды для циркуляции теплорода, регулирующий его движение и препятствующий его случайному распределению, оказывает более реальное и более актуальное воздействие на жизнедеятельность организации. Апоневротическая ткань, которую можно рассматривать как оболочку нервов, регулирует использование и распределение теплорода, поддерживая в теле животного совершенно определенные условия; таким образом, в ней с наибольшим основанием можно было бы признать носителя жизненной сущности животного в том смысле, какой обычно придают этому слову [156].

О КОСТНОЙ СИСТЕМЕ И ЕЕ ЗНАЧЕНИИ

Образуя такие же преграды, как и апоневротическая ткань, другая система, а именно костная, может оспаривать у апоневротической ткани право на первостепенное значение [157]. Какая система лучше изолирует каждый нервный аппарат? Какая система наиболее эффективно разделяет их соответственно их основным функциям?

Костная ткань находится там, где начинаются нервы; она покрывает и защищает их везде, где они берут свое начало; достаточным примером этого является череп и каждый позвонок.

Итак, каждый нерв своими концевыми разветвлениями входит в клеточную ткань, а в том месте, где он начинается, он покрыт костной тканью. Таким образом, эти два рода тканей стоят в одном ряду, выполняя одинаковым образом важнейшие для организации функции. Если, однако, эта общность не случайна, если эта одинаковость функций проистекает из большой однородности органов по существу, если между теми и другими разница лишь количественная, если одна система развита до *максимума*, а другая находится в состоянии *минимального развития*, то мы, наконец, найдем объяснение факта, который мне всегда казался в высшей степени удивительным, так что я долгое время в нем сомневался и наконец решительно признал, не понимая его; я говорю о важности и преобладающем значении костной системы по сравнению со всеми остальными.

Для того чтобы дать более ясное представление о том, как, по моему мнению, не поддающиеся взвешиванию флюиды действуют у всех

живых существ в зависимости от рода и высоты организации каждого из них, т. е. всегда одинаково и в согласии с их природой, я приведу следующий пример: вообразим ставень окна, в котором проделано некоторое число небольших отверстий. Когда окно закрыто ставнем, комната получает свет только через эти отверстия. Все проникающие через них световые лучи будут отбрасываться на противоположную стену. На этой стене, таким образом, световые волны будут координироваться друг с другом совершенно таким же образом, как отверстия, проделанные в ставне. По мере того как солнце будет перемещаться по небу, рисунок, образованный световыми пятнами на стене, будет также передвигаться по комнате и будет виден то на одной, то на другой ее стене.

Допустим теперь, что наблюдатель, следящий за передвижением световых пятен, знает о причинах этого явления не больше, чем мы знаем о циркуляции не поддающихся взвешиванию флюидов в живых телах. Что будет он думать о конфигурации этого рисунка, особенно если заметит в нем параллельные ряды линий, которые ему неизбежно покажутся не случайными? Он не сможет не обратить внимания на то, что в этом явлении имеется какое-то действие, закономерное передвижение, ежедневное периодическое возвращение одних и тех же изображений на одни и те же места; если эти наблюдения вызовут в нем представление о какой-то очень сложной организации, то где будет он искать источник этого таинственного явления или принцип устройства того, что ему кажется каким-то механизмом? В самой сущности светового флюида? Но последний имеет общее и неизменное свойство распространяться равномерно во все стороны. Наблюдатель должен был бы искать эти условия в препятствиях, встречаемых световым флюидом, в расположении этих препятствий, оставляющем свободные проходы для нескольких световых лучей? [158].

Допустим, что световое пятно имело бы круглую форму, а вы желали бы получить чередование света и теней наподобие клеток шахматной доски, т. е. вы желали бы перейти от одного вида к другому. Но кто может произвести необходимые для этого изменения? Что позволит вам получить желаемое специфическое отличие? Разумеется, не световой флюид. Вы не сможете достичь цели иначе, как сменив ставень в вашей комнате, подобно тому, как сменяют картины в волшебном фонаре. Таким образом, особенности ваших световых изображений в меньшей степени определяются сущностью светового флюида (без которого, однако, их нельзя было бы видеть), чем характером препятствий, встречаемых светом, препятствий, обусловливающих его распределение [8].

---

[8] Можно пояснить ту же мысль иначе. Среди экспонатов научных кабинетов, вызывавших в последние годы очень большой интерес, были так называемые «*деревья Дианы*», получаемые путем заливки расплавленного металла в бронхи различных легоч-

ЗООЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ПОСЛУЖИВШИЕ ПЕРВЫМИ УКАЗАНИЯМИ НА ПРЕОБЛАДАЮЩУЮ РОЛЬ КОСТНОЙ СИСТЕМЫ

Изучая естественные отношения между живыми существами с чисто зоологической точки зрения, я впервые был поражен преобладающим значением костной системы по сравнению со всеми остальными. В недавней работе, посвященной вопросу о существовании скелета у насекомых [9], я снова имел случай коснуться этой темы [159]. Я не мог не почувствовать удивления, когда обнаружил, что отношения между насекомыми обусловливаются сочетаниями и соотношениями их костных частей, совершенно так же, как это наблюдалось мной у позвоночных животных. Действительно, я уже давно заметил, что каждая часть скелета обладает собственными мягкими тканями; мышцами, нервами и сосудами [10]; однако я сначала не доверял своему заключению, против которого, как мне казалось, можно было выдвинуть вескую аргументацию. Тем не менее я пришел к выводу, являющемуся результатом наблюдения реальных фактов; с этого момента я поистине получил ключ, позволивший мне установить много отношений, о которых я и не подозревал.

ных систем. Помню, мне пришлось увидеть на одной подставке несколько таких отливок, изготовленных из легких, принадлежащих животным различных видов: быку, овце, лошади и т. п. Они походили друг на друга в основном, но имели и специфические отличия.

Можно ли приписывать образование всех этих удивительных тончайших разветвлений во всем их разнообразии свойствам употребленного для отливки металла, когда совершенно очевидно, что вся эта структура обусловлена конфигурацией перегородок внутри воздухоносных путей? Бронхи лишь воспринимают, а расплавленный свинец является тем, что они воспринимают. Вместилище определяет форму содержимого. Таким образом, движение жидкого свинца направляется определенным образом: ничто не теряется; случайное распределение жидкости не может иметь места, ибо стенки бронхов играют роль барьеров, препятствующих растеканию жидкости.

Если мы теперь попробуем сравнить разветвления нашей нервной системы с этими металлическими ветвями, то увидим, что это сравнение оправдывается не только в отношении формы, но и в отношении функций этих систем. В самом деле, обе системы — превосходные проводники и притом одинаковые в том смысле, что обе играют пассивную роль.

Помимо того, что в обоих случаях ветвление становится все более и более тонким, мы замечаем следующее: начиная от спинного мозга, нервы отходят к клеткам, альвеолам и вообще к тем мельчайшим концевым образованиям, которыми оканчиваются все прочие системы.

[9] См. три моих «Memoires sur l'organisation des insectes». Эти работы удостоились переиздания в Брюсселе и Иене. Первоначально они были напечатаны в «Journal complémentaire du Dictionnaire des sciences médicales», 1820 год, №№ за февраль, март и апрель. Они были перепечатаны затем в Брюсселе в «Annales générales des sciences physiques», за тот же год и те же месяцы, и в Иене, в журнале «Isis», 1820 г., № 5 и 6.

[10] «Philosophie anatomique» (органы дыхания, т. 1, стр. 99).

Если условия складываются так, что у концевых частей нервной системы появляется отклонение от нормы, при котором концевые оболочки увеличиваются необычным образом, то возникает костная система. Она воспроизводится без всякого участия и без малейшего изменения других частей внутреннего скелета.

По-видимому, концевые оболочки нервов, первоначально имевшие форму трубок, сеток, пластинок или даже мешочков, утолщаясь и непомерно увеличиваясь, постепенно приобретают плотность и все свойства костей [11]. Броненосцы, крокодилы, панцирные щуки и многоперы [12] являются примерами этих интересных аномалий. У броненосцев мы наблюдаем их в броне, которая представляет собой продукт агглютинации костных узлов, имеющих каждый особое происхождение; у крокодилов — в том, что называется спинной и шейной чешуей, наконец, у панцирных щук и многоперов — в твердых слоях, лежащих под эпидермисом.

О ВАЖНОМ ЗНАЧЕНИИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ ФИЛОСОФСКОГО ПОНИМАНИЯ ФИЗИОЛОГИИ И АНАТОМИИ

Изложенные выше взгляды опираются на анатомическое исследование животных; однако они могли бы вытекать и из простого изучения человека: такова мысль, которую мне хотелось бы доказать в настоящем мемуаре [160.]

Общей анатомией занимаются пока сравнительно мало; поэтому о значении и успехах этих исследований обычно судят люди, убежденные в преимуществе анатомии человека. Покажем, однако, возможности, которыми обладает общая анатомия, достойная, пожалуй, высокого названия трансцендентной анатомии; покажем это, пользуясь ее собственными методами, но не оставляя при этом в стороне и вопросы, входящие в сферу изучения анатомии человека.

С той широкой точки зрения, о которой я говорю, организация может рассматриваться как отвлеченное родовое понятие или как обобщенное существо, способное к многочисленным модификациям, которые и образуют

---

[11] Здесь не место останавливаться на вопросе о том, под влиянием каких причин апоневротическая ткань, образующая оболочку вокруг окончаний нервов, распространяется в некоторых местах за свои обычные пределы. Я не считаю, что такая способность увеличиваться свойственна только нервам, напротив, я думаю, что все растет одновременно: нервы, вены, артерии, фиброзная ткань и т. д.; развитие одной из этих систем всегда предполагает, вернее, неминуемо вызывает принудительное развитие другой системы.

[12] Нильские рыбы, описание которых имеется в моем большом труде о Египте и в первом номере «Annales du Muséum d'histoire naturelle».

виды, изучаемые путем сравнения. Разнообразные формы строения животных составляют предмет изучения этой науки, тот источник, из которого она черпает материал для сравнения. Точно так же и человек в его нормальном состоянии может рассматриваться как существо абстрактное, родовое, а различные патологические отклонения от этой нормы — как виды этого идеального рода. Во всех случаях, когда человек выходит за пределы определенных, свойственных ему форм, он приобретает в большей или меньшей степени формы уже существующих в природе животных, так как после нарушения прервавшегося хода его естественного развития, — если это первое нарушение не вызывает второго, а за ним и следующих, все более и более тяжелых, — все обычно возвращается к привычному порядку, все становится на место под действием внешних агентов, отличающихся устойчивостью и постоянством; эти агенты, впрочем, нуждаются в содействии самой организации, в совокупности ряда обстоятельств, в наличии определенных условий.

Следовало бы доказать (если бы такое заключение вообще нуждалось в доказательстве и не разделялось наиболее выдающимися представителями науки), что патологическая анатомия должна послужить для физиологии источником самых блестящих открытий. Г. Аллеман, один из профессоров медицинского факультета в Монпелье, последователь г. доктора Лорда, одного из наиболее замечательных ученых в данной области, уже высказал в своей диссертации весьма удачную мысль, что отклонения от нормы в строении живых существ — это своего рода экспериментальный материал, заранее подготовленный самой природой, и нам остается лишь разобраться в обстоятельствах, сопровождающих эти явления, чтобы их использовать и вывести из них важные заключения.

Именно в таком духе я и намереваюсь произвести сравнительные исследования строения частей черепа у человека, как в обычном его состоянии, так и в необычном, или патологическом. Рассматривая эти части в случае их патологических изменений, мы, разумеется, признаем их за ненормальные, ибо не сможем отрицать, что перед нами область самых удивительных аномалий. Мы убеждаемся в этом тем больше, чем лучше мы знакомы с нормальным строением и чем яснее видим повсюду тенденцию организации к восстановлению более совершенного состояния, тенденцию к возобновлению преобладающих в природе, т. е. нормальных, форм. Сопоставляя черепную коробку в целом с ее содержимым и с другими ее органическими покровами, в такой же мере способными деформироваться, мы сможем если и не установить с точностью, то по крайней мере предугадать с большой степенью вероятности причины столь странных модификаций [161].

СООТНОШЕНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕЖДУ МОЗГОМ И ЧЕРЕПНОЙ КОРОБКОЙ

После того как важные работы г. доктора Галля [13] придали физиологическим исследованиям новое направление, живому обсуждению был подвергнут следующий вопрос: каковы границы влияния вещества головного мозга на костную оболочку черепа? Это предположение поддерживали, отрицали и защищали на основании многих соображений и изолированных наблюдений, сделанных большей частью наспех и напоминающих подпорки, которыми пытаются поддержать шатающееся здание. Следовало глубже вникнуть в этот вопрос, а может быть, необходимо было рассматривать его под другим углом зрения, т. е. ставить не столь резко. Занявшись им, я пришел к выводу, что, как бы ни изменялось вещество головного мозга, череп всегда сохраняет всю совокупность составляющих его частей; при этом, однако, большее или меньшее отклонение головного мозга от нормы отражается на его костной покрышке в прямой и пропорциональной от него зависимости [163]. Вот что мне хотелось бы доказать самым точным образом, т. е. путем тщательного исследования мельчайших составных частей человеческого черепа при его различных деформациях.

Остановлюсь на трех примерах, которые я поручил зарисовать. Выбрал я их потому, что они представляют собой наглядную градацию различий и воспроизводят наиболее характерные из всех описанных до сих пор аномалий [14].

С первым из этих примеров я ознакомился благодаря моему знаменитому другу г. доктору Серру. Изображенный здесь череп (табл. XI, рис. *1* и *2*) отличается особенностью, наблюдавшейся на другом черепе, а именно: такой толщиной и твердостью, что для его вскрытия и препаровки

---

[13] Автор самого замечательного труда по физиологии из всех появившихся в наше время, столь богатое открытиями в данной области. И этого-то автора, достойного всяческого уважения, пытались сделать посмешищем в глазах общества! Люди, наделенные большим интеллектом, не гнушались взять на себя эту постыдную задачу.

Те, кто осудил Сократа за неуважение к богам, также обладали незаурядным умом. В то время, однако, когда они наполняли чашу смертельной цикутой, все честные и смелые духом среди их сограждан стремились проявить горячее сочувствие к высокой жертве, как бы предвидя уже тогда, каков будет поздний, но непреложный суд потомства над этой вопиющей несправедливостью [162].

[14] В мою задачу не входит перечисление всех этих трудов, принадлежащих перу многих ученых: Финселиуса, Вольфиуса [Вольфа], Рюиша, Керкринга, Литтра, Фовеля, Вепфера, Морганьи, Губерта Сю, Буша, Тидеманна, Галля и т. д. Вся эта литература указана в обстоятельном обзоре, приводимом г. профессором Бекларом в большой статье, опубликованной в «Bulletin de la Faculté et de la Société de médecine de Paris», 1815, Бюллетень № IX. Ограничусь этой ссылкой.

пришлось прибегнуть к пиле. Сообщение, сделанное об этом Ванхорном, вызвало недоверие, а между тем оно совершенно точно.

Второй череп (табл. XI, *3* и *4*) составляет часть большой коллекции Медицинской школы (l'Ecole de Medicine). Своей сжатой, сдавленной и вытянутой по бокам формой он напоминает череп выдры.

Третий случай уродства (табл. XI, *1*, *2* и *3*) я рассмотрю в настоящем мемуаре особенно подробно. Г. доктор Наллеман дал описание и рисунок этого черепа в своей диссертации, о которой мы упоминали выше. Я видел этот экспонат в кабинете Медицинской школы в окружении четырех других подобных анэнцефалов. Получив возможность, благодаря любезности выдающихся профессоров этой школы и благосклонному содействию, которое они всегда оказывали мне в моих исследованиях, избрать любой из этих черепов, я остановился на черепе, описанном г. Лаллеманом; этот череп показался мне весьма сходным с тем, который описан в диссертации Сэндифорта, озаглавленной «Anatome infantis cerebro destituti», и с другим патологическим черепом, изображенным в прекрасном атласе г. Галля; я предпочел этот препарат не только потому, что мог воспользоваться наблюдениями, опубликованными этими анатомами, но и потому, что они в случае надобности разрешали ссылаться и на произведенную ими работу по классификации уродств. Еще одно обстоятельство увеличивает интерес к черепу, отпрепарированному молодым искусным профессором из Монпелье. Череп этого скелета [15] покоится на позвоночном столбе, как бы рассеченном в самой своей середине spina bifida, захватывающей область всех шейных позвонков и первые семь спинных.

Голова рассматриваемого урода не содержала ни головного мозга, ни мозжечка, ни спинного мозга. У двух других особей мозг имелся, но был расположен снаружи. В первом из этих двух случаев он был расположен над черепной коробкой и покрывал верхушку черепной коробки, а во втором — позади нее, так как выступал между затылочными костями.

Несмотря на различие между этими тремя вариантами уродств, каждый череп состоял из того же числа частей, какое имеется и в нормальном черепе. Кости лица, как оказалось при этом, подверглись самым незначительным патологическим изменениям, тогда как кости черепной коробки

---

15 Число позвонков этого скелета, в котором к спинным [грудным?] позвонкам я отношу позвонки, снабженные ребрами:

Позвонки	шейные	7	30 [31?]
	спинные [?]	11	
	поясничные	6	
	крестцовые	3	
	хвостовые	4	

деформированы чрезвычайно. Без сомнения, этого и следовало ожидать как наименьшего из возможных результатов: вместилище головного мозга у нормального животного с такой точностью соответствует по своей форме содержимому, что одно как бы отлито по другому. Полное или частичное отсутствие вещества головного мозга не могло не привести, и действительно привело, к величайшим нарушениям или изменениям костного покрова, облекающего эту массу.

Однако этот видимый беспорядок все же не беспределен. Отклонения от нормы наблюдаются только в отношении формы, и хотя могут достигать крайних пределов, но никогда не приводят к нарушению взаимосвязей между частями черепа. В черепной коробке образуется щель в области одного из швов, и образующиеся две части разъединяются. Под действием внешних сил, т. е. сокращений соответствующих мышц и кожного покрова, эти две части расходятся в разные стороны, притом тем сильнее, чем меньше имеется мозгового вещества внутри, которое могло бы противодействовать этому растягиванию извне.

Таким образом, в конечном итоге происходит лишь разъединение по срединной линии и изменение формы всех частей, составляющих череп.

Если, однако, изменение формы и разъединение костей черепа у разных черепов неодинаковы, то, несмотря на это (и я не боюсь высказать эту мысль), в них нет ничего случайного, ничего произвольного. Развитие костей черепа всегда пропорционально объему масс головного мозга, причем, однако, полное исчезновение вещества мозга не вызывает полного уничтожения соответствующих костей. Не следует забывать, что каждая часть костного покрова имеет как бы два применения, так как нет такой части, которая была бы бесполезна для функций обеих своих поверхностей — внутренней и наружной. Если какая-либо кость перестает выполнять одну из своих функций, то тем полнее она используется для другого применения.

Таким образом, становится понятным, почему патологическое нарушение развития, даже если оно достигает максимума, воздействует на кости лишь частично; поэтому последние, уменьшаясь в объеме и утрачивая свое значение, никогда, однако, полностью не исчезают.

Таковы общие положения и главные выводы настоящего мемуара. Они, несомнено, вызовут особый интерес еще и потому, что, как легко заметить, все эти физиологические заключения непосредственно связаны с важнейшими вопросами философии и помогут пролить свет на некоторые стороны знаменитого учения г-на Галля, если дают, как я полагаю, рациональное истолкование открытиям, сделанным этим великим физиологом на основе столь же остроумного, сколь и замечательного эмпирического метода.

Однако эти новые взгляды лишь тогда окажутся полезными, когда будут опираться на бесспорные факты и доказательства. Эти факты приводятся ниже. Я начал с изложения тех заключений, к которым они меня привели, с той целью, чтобы читатель, заинтересовавшись ими, не отступил перед сухостью последующего текста, а, наоборот, отнесся бы к нему со всем тем вниманием, какое пытливый ум всегда уделяет основным истинам.

КОРОЛЛАРИИ

Во втором и третьем параграфах этого мемуара я показал, во что превращаются и каждая отдельная кость и даже ее части, если они оказываются в патологических условиях и уже не испытывают влияния со стороны головного мозга, как у животных с нормальным строением. Чтобы сделать более определенные выводы из этих наблюдений и извлечь из них все обобщения, которые они могут дать, следовало бы описать больше случаев ацефалии и сравнить друг с другом возможно большее количество отклонений от нормы, ибо не следует идти по пути наиболее простого и легкого достижения успеха и закрывать глаза на трудности.

Когда я вел наблюдения, необходимые для моих физиологических исследований, я изучал восемь-девять случаев ацефалии. Признавая, что каждый из них дал мне много весьма разнообразных сведений, я не мог отделаться от мысли, что изучал животных различных видов. Я испытывал такие же затруднения, как если бы был вынужден устанавливать черты сходства и различия между обезьяной, медведем, львом и т. д., если бы эти животные не имели других названий, кроме общего для них всех обозначения «млекопитающие». Вместо того чтобы обозначить их: млекопитающее первое, млекопитающее второе и т. д., — я, разумеется, начал бы с того, что установил бы классификацию для этих разнообразных организаций и придал бы каждому животному собственное наименование: именно это я счел необходимым сделать по отношению к ацефалам с неодинаковой организацией [16]. Таким образом, физиологические исследования привели меня к зоологической классификации.

Если бы в эти вопросы была внесена в свое время должная ясность, то какое важное значение это имело бы для решения спора, тянувшегося в Академии наук с 1734 по 1743 год между Лемери, который приписывал появление уродств случайным причинам, действовавшим после зачатия,

[16] Г-н Отто, профессор из Бреславля, описывая пять видов ацефалов, обозначает их «anencephalicus primus, secundus, tertius и т. п., что очень затрудняет сравнение их между собой. См. диссертацию Отто, озаглавленную «Monstrorum sex humanorum anatomica et physiologica disquisitio», 40, 1811.

и Уинслоу, объяснявшим эти явления изначальной аномалией зародышей [164]. Несмотря на то, что в продолжение своих знаменитых дебатов эти прославленные соперники пришли к взаимным уступкам, их спор окончился только со смертью одного из них. Ацефалы всегда будут вызывать в памяти эти споры и давать повод к их возобновлению. Все те же разногласия возникают среди современных физиологов, а именно: Лека, Сэндифорт, Беклар держатся первого мнения, тогда как Эдутнер, Прохаска, Рейл, Шоссье [17], Галль и Шпурцгейм защищают второе.

Разумеется, уже изучены многие стороны организации ацефалов, но я не уверен в том, что внимание было обращено на наиболее характерные из них, а именно: на те, которые важнее всего было бы изучить; изучение внутренних органов дало возможность ознакомиться лишь с второстепенными деформациями. Таким образом, физиология еще не может рассчитывать на получение новых данных на основе накопленных до сих пор знаний. Необходимо больше фактов, больше положительных знаний, и то, чего нам не хватает, мы должны искать путем наблюдения и сопоставления различных форм ацефалии как у животных одного и того же вида, так и у животных разных отрядов.

Я думаю к тому же, что все эти расхождения были бы менее острыми, если бы обе стороны не защищали бы априорные и недостаточно обоснованные взгляды как о предсуществовании, так и об отсутствии предсуществования зародышей.

Этот вопрос, как я полагаю, также не может быть полностью решен иначе, как на основании самого тщательного изучения всех видов ацефалов и сопоставления их друг с другом и с нормальными существами. Таким образом, изучение уродств имеет еще и то преимущество, что способствует выяснению этого важного вопроса физиологии. Не могу не напомнить о том, что г. Беклар рассматривает его в двух упомянутых мною мемуарах [18]. Этот известный ученый заканчивает свой ценный труд следующим выводом: «Ацефалы подвергаются в начале своей утробной жизни какому-либо случайному заболеванию, которое приводит к атрофии спинного мозга; таким образом, наблюдаемые отклонения от нормы являются естественным и более или менее непосредственным результатом этого заболевания». Не скрою, что я пришел к совершенно иному заключению.

---

[17] Этому знаменитому профессору мы обязаны введением термина «анэнцефал». См. в связи с этим прекрасную статью «Monstruosité» в «Dictionnaire des sciences médicales», которой мы обязаны г. доктору Аделону.

[18] Мемуары, посвященные зародышам ацефалов. См. «Bulletins de la Faculté et de la Société de Médecine de Paris; 1815, IX и 1817, IX, 2-я часть, стр. 516.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ИЗ КОТОРЫХ ВЫВОДЯТСЯ ПРАВИЛА ИЗУЧЕНИЯ И КЛАССИФИКАЦИИ УРОДСТВ [19]

До настоящего времени единственным источником научных знаний в области физиологии служили наблюдения над животными с нормальным строением. Таким образом, все наши современные методы и теории, пользовавшиеся только этим источником, поневоле ограничивали мысль исследователя.

К счастью, существует еще и другая возможность, позволяющая значительно расширить поле наших наблюдений. Действительно, можно указать на совершенно другие явления: на организацию в ее аномальных формах, на природу в неупорядоченном состоянии, подверженную изменениям и как бы захваченную врасплох в моменты ее нерешительности или бессилия.

После того как одни сказали все или почти все, предоставим слово другим. Пусть уродливые существа перестанут быть темой для бесплодных философских рассуждений. Удивляться при встрече с ними — не значит приобретать знания. В действительности существование подобных созданий представляет собой лишь новое проявление могущества природы. И если мы не можем извлечь из знакомства с ними больше того, что уже было известно раньше, то, во всяком случае, они выступают перед нами как осуществление неожиданных возможностей, как различные усложнения, необычные сочетания и методические нарушения порядка. Урод — это как бы совершенно новое творение, которое можно противопоставлять творению изначальному, всегда развивающемуся закономерно и неизменно в виде определенных нормальных сочетаний органов и форм, воспроизводящихся в смене поколений.

Вместе с тем природа, создавая уродства, т. е. идя по пути самого своеобразного искажения нормальных форм, не переходит известных границ. Это было понято не сразу, поскольку существовало мнение, что уроды — существа, способные к любому превращению, и что они обречены умереть, едва родившись, и в лучшем случае они пригодны для того, чтобы фигурировать в наших «Кабинетах редкостей» в качестве образцов своеобразной, как выражались тогда, «игры природы». Это мнение проистекало не только из невежества, но, может быть, еще в большей степени из суеверного чувства, заставлявшего рассматривать появление этих якобы противоестественных существ как событие, порочащее семью [165].

---

[19] Доклад, прочитанный в Королевской Академии наук 16 апреля 1821 г.

В самом деле, если мы будем исследовать уродства без предубеждений и без каких-либо предвзятых физиологических идей, мы убедимся, что урод является творением, хотя и отклоняющимся от нормы, но все же созданным по известным законам. Вы сомневаетесь в этом? Если так, то, значит, вы не задумывались над тем, как сложно каждое, даже малейшее органическое образование, как сложно происхождение всех этих органов, постепенное развитие всех частей, столь удивительно согласующихся друг с другом. Как многочисленны применяемые здесь материалы и как много действий необходимо, чтобы их использовать! Если столько частей действует согласованно и успешно, то как велика, следовательно, их упорядоченность, как велико число явлений, подлежащих объяснению при помощи общих законов! [166]. Чаще всего приходится иметь дело с развитием зародышевых форм, сохраняющихся без изменений и в последующие периоды.

Но, возразят мне, говорить так, значит сводить уродства к общим законам организации; не будет ли противоречия в попытке объяснить одними и теми же причинами всякое органическое развитие, как нормальное, так и приводящее к уродствам?

Это возражение только кажется серьезным. Я не допускаю, что необходима специальная физиология для объяснения случаев ненормальной организации, подобно тому как не требуется особой физики для объяснения нескольких единичных фактов, оставшихся непонятными. Существуют уродства, но не нарушения обычных законов; так это и должно быть, поскольку мы всегда сталкиваемся здесь с одинаковыми, хотя и различно сочетающимися, материалами и всегда видим действия, одинаково зависящие от свойств материи.

Так или иначе уродство представляет собой изъян, а признавать наличие изъяна или неправильности без нарушения обычных законов — значит допускать, казалось бы, противоречие.

Если, однако, мы не будем поддаваться кажущейся убедительности этого заключения, то заметим, что развитие организации приводит к уродству лишь в том случае, когда этому развитию препятствуют какие-либо нарушения, факторы, действующие извне. При этом мы поистине имеем дело с теми же, что и всегда, причинами, лишь приводящими к иному результату вследствие вмешательства нового условия, нового воздействия. Это можно сравнить с арифметическим сложением, при котором добавление нового слагаемого изменяет имевшуюся сумму. Чтобы сделать мою мысль еще более ясной, позволю себе привести другой пример — реку, течение которой изменилось в результате обвала. Воды, встречающие эту преграду, нисколько не изменяются по своим природным свойствам; если они текут по наклонной плоскости, они продолжают под действием силы тяжести катиться волна за волной.

Однако новое обстоятельство — преграда — нарушает их обычное, я бы сказал, нормальное движение; вместо спокойного и размеренного течения образуется водоворот; воды либо возвращаются назад, если обвал засыпал все русло, и растекаются по окрестным лугам, либо скапливаются у препятствия, подымаются, переливаются через край, с шумом падают по другую сторону преграды и, подчиняясь тем же законам, что и ранее, снова приобретают свое первоначальное течение.

Первый случай, т. е. пример реки, совершенно изменившей свое течение, соответствует тем уродствам, при которых действие нарушающего фактора все более и более усиливается по мере их последовательного развития; если же, как во втором примере, препятствие незначительно и лишь отчасти тормозит нормальное развитие, то образуется уродливое существо со сравнительно несущественными нарушениями, способное возвратиться к норме, за исключением тех его частей, которые уже подверглись искажающему действию.

Таковы главные идеи, заключающиеся в настоящем, новом труде об уродствах. В нем не должно быть ничего неясного, ничего фантастического; если средства, применяемые нами для исследования, усложняются, то тем больше должно быть у нас надежды на успех; несомненно, что одним из важнейших достоинств этого труда является то, что исследование ведется в нем по непроторенным путям и дает возможность пользоваться новыми материалами, накопившимися в результате огромного количества новых наблюдений.

Прежде чем избрать этот путь, я долго и тщательно обдумывал свое решение. Собирать данные, как это принято обычно, сопоставлять их друг с другом и вообще действовать так, как это предписывают наиболее распространенные методы исследования, было, по моему мнению, нецелесообразным. Никогда еще я не чувствовал с такой силой, как в данном случае, что если ставить перед собой новую научную задачу, то необходимо изменить и способы наблюдения.

Нельзя сказать, что в научной литературе нет трудов, посвященных проблеме уродств. Но каково же общее мнение, установившееся по этому вопросу? К чему привело ознакомление со столькими разрозненными фактами? Очевидно, что существующие между ними отношения остались неизученными; никто не может сказать, чем вызываются те или иные уродства и какая система организации может их производить.

Это ошибочное отношение к явлениям уродств объясняется, как мне кажется, тем, что разум неспособен был освоить того, о чем с полной очевидностью свидетельствовало зрение. Привыкнув рассматривать живые существа с точки зрения их разделения на виды, ученые подходили к уродам с рутинной меркой, не обращая внимания на то, что столь сильно поражает наши чувства при встрече с этим явлением. Они полагали, что,

таким образом, строго придерживаются научного метода, тогда как в действительности они соблюдали лишь его формальную сторону, ибо если они и признавали определенные особенности у различных организованных существ, то лишь потому, что обнаруживали у них соответствующее число систем организации. Для каждой такой замеченной ими особой формы существования они подобрали все признаки, выделили из них главнейшие и обозначили словом «вид» все, что входит в это сложное понятие.

Но эти ученые не задумывались о причинах, в результате которых одни и те же формы воспроизводятся, за небольшими исключениями, с неизменным постоянством. Они удовольствовались лишь тем, что обнаружили этот факт и ограничились приданием различных наименований всем небольшим отклонениям от этих форм, всем отличиям, которым можно придать характер видовых признаков.

Когда же эти натуралисты приступают к изучению уродств, они исходят из ранее приобретенных знаний и полагаются на сведения, получаемые иногда целиком со стороны. Допустим, что речь идет о различных явлениях уродства у человека; прекрасно информированные на этот счет и будучи всецело во власти сложившихся мнений, эти натуралисты выносят свои суждения не на основе наблюдений, а исходя из предвзятых идей.

В результате такого подхода они видят человека там, где его уже нет, т. е. как раз там, где это обстоятельство (отсутствие человека как такового) представляет собой не только наблюдаемый факт, но и результат неизбежно обусловленный определенными причинами.

Больше того, нормальное состояние рассматривают как род или почти как род, забывая при этом относить каждое отклонение от нормы к особой модификации. Между тем разве в действительности, помимо нормального человека, имеются лишь человеческие уроды, у которых нельзя различить индивидуальных качеств? Общее заключение такого рода решаются выносить, несмотря на наличие самых причудливых аномальных органических образований. Даже если исследование вскрывает такие различия между уродами, которые, с точки зрения зоологии и метода естественных отношений, превышают различия между млекопитающим и рептилией, лошадью и крокодилом, все эти уродливые создания, несмотря на резкие различия, объединяются в одну группу с общим наименованием — «человеческие уроды», как будто нельзя допустить никакой другой группировки человеческих существ, кроме деления их на нормальных и аномальных.

Из сказанного не следует делать заключения, будто я утверждаю, что разнообразные варианты организации человека в виде различных отклонений от нормы никогда не вызывали попыток изучить их в специальном исследовании. Пожалуй, это единственная область науки, которой

до сих пор не коснулось влияние современных научных приемов исследования, не всегда совпадающих с подлинным научным методом, область, где, следовательно, нет увлечения модой, подавляющей все своим духом. Наоборот, можно даже указать на несколько различных опытов классификации.

Так, например, Бонне́ и Блюменбах предложили разделить уродства на четыре класса по следующим признакам: уродства, проистекающие от избыточного развития организации, уродства от недостаточного ее развития, уродства от нарушения нормальной структуры частей и, наконец, уродства вследствие аномального соединения частей.

Бюффон доказал глубину своего научного чутья, отбросив эту четвертую рубрику и ограничив старую классификацию тремя первыми рубриками. Г. Меккель соглашался в этом вопросе с Бюффоном, но все же принял четвертое подразделение, в которое включил гермафродитов. Этот знаменитый физиолог пошел дальше; он считал желательным ввести специальную номенклатуру и по примеру Сэндифорта предложил следующие термины: ацефал, анэнцефал и акраниум, — дав им свое собственное определение.

Я полагаю, что г. Меккель опирался в своей работе на труды г. Отто, известного профессора из Бреславля, составившего подробное сравнительное описание шести человеческих уродств. Этот анатом желал описать и подчеркнуть своеобразие наблюдавшихся им необычных явлений; он понял необходимость отнести органическое строение каждого из этих уродов к отдельной группе организации. Однако его выбор терминов нельзя признать удачным. Заимствовав их из систем численных обозначений, он назвал свои группы: *анэнцефал первый*, *анэнцефал второй*, *анэнцефал третий* и т. д., — что снизило значение его работы.

Тревиранус, желая сохранить дихотомическую систему деления, принимает лишь два класса и относит к первому классу уродов, органы которых отклоняются от нормы в количественном отношении, а ко второму — тех, органы которых ненормальны в качественном отношении.

Этот принцип деления, который можно обозначить более точно, назвав первую категорию «уродствами вследствие избытка», а вторую — «уродствами вследствие недостатка», получил, по-видимому, всеобщее признание: во всяком случае, я сужу об этом по последней редакции статьи, в которой вся совокупность наших научных знаний об уродствах изложена с широтой, ясностью ума и изяществом, присущими таланту доктора Аделона. Я имею в виду статью в «Dictionnaire des sciences médicales» на слово «monstre». В этой статье гг. Аделон и Шоссье настаивают на необходимости дальнейших подразделений, а именно: разделения «уродств вследствие избытка» на две группы в зависимости от способа их образования — из одного или нескольких зародышей, а «уродств вслед-

ствие недостатка» на три группы, исходя из размера или объема их частей, их расположения или самой их сущности [20].

В этой работе, где подводятся итоги самых последних достижений науки, мы, строго говоря, все же не можем усмотреть наличия подлинной классификации; мы не находим здесь никакого упоминания о специальной организации, никакого разграничения между особенностями, характеризующими каждое отдельное животное. Все здесь — лишь априорные высказывания, лишь абстракции, заголовки, рамки, в которые можно было бы ввести множество разрозненных фактов и соображений. Авторы и не скрывают этого: «Заключения, которые мы здесь даем, — не классификация, — говорят они на стр. 236, — ибо они опираются не на изучение причин уродств». Авторы пришли к этому признанию совершенно естественным образом, так как они разделяют господствующее мнение, высказываемое ими на стр. 170, где сказано следующее: «*Изучение уродств приводит к установлению бесчисленного числа различий и к необходимости описывать столько видов уродств, сколько появляется уродов, поскольку нет такого уродства, в котором не удалось бы обнаружить чего-либо специфического, присущего только ему*».

То обстоятельство, что до сих пор еще не решен вопрос — что именно следует изучать у уродов для получения подлинных научных выводов, подтверждается бесплодностью попыток, произведенных столькими знаменитыми авторами: все они пытались подняться до каких-то обобщений, но смогли установить только очень небольшое число систематических групп и вывести заключения якобы общего характера, изобилующие, однако, множеством исключений [21].

Никому не пришло в голову осмыслить это явление с более широкой точки зрения. Правда, это было нелегко сделать, оставаясь в замкнутых пределах одного и того же вида, ибо как можно прийти к обобщениям, исходя из чего-либо одного? Чтобы проникнуть в самую суть вопроса, следовало бы, напротив, рассматривать не человека, но организацию как таковую и, изучая уродов, исследовать самую сущность уродства.

Всякое уродство, как уже было некоторыми отмечено, представляет собой дезорганизацию, по сравнению с нормой, или замену нормального

---

[20] До этого Шоссье разделял уродства на семь групп: в зависимости от их *величины*, *числа*, *наличия* или *отсутствия* [какой-либо части], *характера связей*, *способа прикрепления*, *плотности* и *цвета* частей. См. Descriptions des principales monstruosités etc. par mm. Moreau de la Sârthe et Regnault, in folio, 1808; discours, p. 18.

[21] Если у более мелких видов, чем человек, обычно рождается по нескольку детенышей одновременно, причем эта множественность зародышей не мешает развитию некоторых из них с уродствами, я не вижу никакого основания оспаривать такую же возможность для человека. По моим сведениям, с начала 1821 г. имело место три случая рождения уродов, причем все эти уроды рождались по одному.

строения строением аномальным, однако эта дезорганизация или отклонение от нормы является лишь относительной. Действительно, если перед нами не то существо, которого следовало бы ожидать, то все же это нечто другое, его заменяющее. Вместо одной формы мы видим другую, и если рассматривать последнюю в отдельности, то она предстанет перед нами как простое патологическое явление, нуждающееся лишь в том, чтобы к нему подошли с правильной точки зрения.

Хотя уродство может наблюдаться и у человека, мы не должны при его изучении исходить только из его собственной организации. Человек здесь играет роль своего рода первичной основы, в которой образуется и развивается уродливый орган. Однако, как бы то ни было, этим условием отнюдь не определяется подлинный характер этого уродства.

В самом деле, если речь идет об уродстве вследствие «недостатка», то самым существенным для этого случая является отсутствие какой-либо части, а также способ сближения или слияния друг с другом тех пограничных областей, которые у нормального существа окружали бы часть, отсутствующую у рассматриваемого рода уродства. При изучении человеческих уродов особенности организации человека, разумеется, не должны оставаться вне внимания [исследователя]. Однако им следует придавать лишь второстепенное значение, ибо уродство, заставляя некоторые части сливаться и приобретать новые формы, позволяет остальным, более отдаленным, частям сохранять в той или иной степени свою нормальную форму, свои прежние отношения, иными словами, форму, свойственную человеку.

Оставим теперь все эти отвлеченные рассуждения и, чтобы нас лучше поняли, объясним свою мысль примером. Допустим, что у рассматриваемого урода отсутствует весь носовой аппарат. Этот случай возможен у любого позвоночного животного, притом в одинаковом проявлении. Это послужит для нас фактом первостепенного значения.

Следующим по важности вопросом является характер сближения и слияния близлежащих частей. Однако эти части приобретают подчас в результате слияния и новых соотношений совершенно неузнаваемый внешний вид, что придает уродливому созданию необычный облик, специфический для данного существа. Они могут и возвращаться к своему нормальному состоянию, если не считать области срастания; помещаясь ближе к краям, не затронутым патологическими процессами развития, эти последние части могут не испытывать влияния со стороны частей, пораженных уродством. Таким образом, постепенное возвращение деформированных форм к нормальному состоянию приводит нас к чему-то специфическому, требующему особого изучения, хотя и составляет явление второстепенного значения.

Возьмем другой пример: саксонский и бразильский топазы. Эти камни роднит их принадлежность к одному и тому же разделу минералогии и

сходство их кристаллической структуры; вместе с тем каждый из них требует специального изучения их особых и второстепенных свойств, обусловливаемых влиянием месторождения или горной породы, влиянием, видоизменяющим, как я полагаю, их химический состав.

Из сказанного выше следует, что нам придется делать нечто прямо противоположное тому, что делали наши предшественники. Мы неизбежно будем вынуждены резко изменить терминологию, старые приемы, старые построения, сложившиеся исторически. Наука перешла от изучения нормального человека к изучению человека, отклоняющегося от нормы. Так, ученые, недолго задумываясь, стали рассматривать аномальные существа под тем же углом зрения, что и нормальные, притом так, как будто между теми и другими имелась причинная связь.

Между тем в действительности самый характер изучаемого вопроса требует подхода к нему с совершенно противоположной стороны, ибо (я не перестану повторять эту мысль) что же следует изучать в уродстве, как не само уродство и только уродство? Оно, и только оно, поражает нас чем-то новым, необыкновенным; оно, и ничто другое, естественно и неизбежно дает нам материал для истории такого рода явлений; уродство, и только оно, может служить источником для установления родовых признаков; следовательно, только оно одно может и должно служить для построения отдельных родов.

Однако я обсуждаю здесь принципы, о применении которых я уже писал при рассмотрении нескольких примеров. В связи с этим я позволю себе напомнить здесь мою предыдущую работу об ацефалах и их классификации, работу, в которой я называю уродов, лишенных носового аппарата, термином *ринэнцефалов*.

Итак, посмотрим, что дает нам наш новый метод. Полное отсутствие органа чувств представляет здесь основное явление, характеризующее данную категорию уродства; в нем нет ничего присущего только какому-либо одному виду, иными словами, оно носит общий характер, т. е. свойственно всем им. Вместе с тем это обстоятельство не исключает возможности второстепенных соображений, позволяющих установить в пределах данного рода целый ряд видов. В самом деле, отсутствие носового аппарата лишает морду животного разделительной грани, своего рода диафрагмы или костного основания, на которые могут опираться боковые части. Вследствие этого все симметричные органы, расположенные по правую и левую стороны: глаза, крылья, слезный аппарат и челюстные кости — сближаются и либо соединяются, либо входят одна в другую, например при слиянии обоих глаз, когда, как это чаще всего бывает, из двух глаз образуется один. В последнем случае, поскольку остается лишь одна орбита, имеется всего одна глазная впадина и один слезный канал.

Однако все эти вынужденные сочетания частей, происходящие в организации в результате искажения одного-единственного аппарата, бывают неодинаковыми в каждом отдельном случае уродства, в зависимости от особенностей, развивающихся у каждого животного. Все симметричные лицевые части, находящиеся в нормальном состоянии в определенных соотношениях, различных для каждого вида животных, видоизменяясь в результате образования уродства, все же сохраняют эти соотношения, так что даже при наличии уродства остается нечто от первоначальных условий; таким образом, если отсутствие лежащих на средней линии частей лица действует как фактор, видоизменяющий рассматриваемые части, то всегда деформация, претерпеваемая организацией, неизбежно происходит в соответствии с теми формами, которые данная организация приобрела бы, если бы она имела возможность достигнуть своего полного нормального развития, не претерпевая рассматриваемого сокращения. Вот в каком смысле можно говорить о животных различных видов, находящихся в одинаковом патологическом состоянии. Вот, следовательно, каким образом мы можем извлечь из этих данных основания для наших вторичных определений, т. е. определений, относящихся одновременно и к признакам, и к наименованию вида.

Передо мной зародыши человека, собаки, кошки, свиньи, барана, теленка и лошади; все семь зародышей поражены одним и тем же уродством — они лишены органа обоняния. Помня об осторожности, диктуемой всем тем, что было изложено нами выше, я не решаюсь назвать все эти существа (как это принято было делать до сих пор) младенцем-циклопом, собакой-циклопом, лошадью-циклопом и т. п., и не столько потому, что взаимопроникновение и слияние обоих глаз в один представляют собой явление относительное, но воздерживаюсь от этого обозначения на том основании, что подобная номенклатура привлекает внимание в первую очередь не к самому уродству как таковому, а к различиям. Отбрасывая эту терминологию, я приближаюсь к истинному философскому духу классификации. Именно этот философский подход требует ставить на первый план те явления организации, которые заслуживают наибольшего внимания, и отводить второстепенным явлениям меньшую роль.

Если это так, то классификация и номенклатура выявляются сами собой. Тот род уродств, который мы приводим здесь в качестве примера, получил название ринэнцефала; вокруг группируются его виды, которым придаются названия животных, их производящих. Благодаря такой строгости номенклатуры мы получаем возможность сравнивать друг с другом все виды ринэнцефалов, т. е. приобретаем новое поле для наблюдений. Плодотворность и научная ценность подобных исследований уже была отмечена г. Виреем, которому мы обязаны следующим замечательным, поистине пророческим, высказыванием (см. «Dictionnaire des sciences médicales»,

статью «Monstre»). Изучение уродов превратится для физиолога и философа в поиски тех путей, посредством которых природа производит виды.

Итак, перед нами поле, обещающее тому, кто поднимет на нем целину, богатейшую жатву, интереснейшие данные; поле, предоставляющее простор для патологической зоологии, которая может ввиду наблюдающегося повторения одних и тех же форм развиваться параллельно с нашей нормальной зоологией; поле, где случайные и большей частью еще неизвестные аномалии представляются простым придатком к аномалиям постоянным, наблюдаемым уже с давних времен [167]; поле, где на каждом шагу мы сталкиваемся с превращениями и самыми причудливыми видоизменениями и где, наконец, можно собрать сведения, приводимые мной ниже, так сказать авансом, из работ, которые я намереваюсь опубликовать в будущем.

Хотя условия, в результате которых организация создает род ринэнцефала, — уродство, характеризующееся слиянием частей лица, придает последнему своеобразный внешний вид, все же заслуживает упоминания то обстоятельство, что внешность этого урода не всегда бывает совершенно лишена сходства с нормальным обликом животного данного вида. Образовавшиеся новые формы во многих отношениях напоминают старые, известные нам формы. Некоторые виды ринэнцефалов приближаются по своему строению к известным в природе видам: так, например, «ринэнцефал-теленок» напоминает слона, а «ринэнцефал-жеребенок» — крокодила.

Мне могут возразить, что вся эта классификация не может быть применена с абсолютной точностью и, следовательно, пригодна лишь в отношении животных, организация которых не выходит за рамки строго очерченных границ. Действительно, это так, но именно вследствие того, что организация уродов как бы замкнута в определенных границах, я и пытаюсь облегчить изучение ее, применив в отношении уродов ту же систему номенклатуры и классификации, какая существует в зоологии. Правда, все это расходится со взглядами большинства исследователей, о чем можно судить по отрывку из работы г. Аделона, упомянутой мной выше. Однако после опубликования моего исследования о безголовых уродах я позволяю себе считать доказанным, что в явлении уродства нет ничего необъяснимого и неопределенного, что отклонение от нормы их организации не носит характера беспредельного и случайного хаоса. Напротив, уродства следует рассматривать как выражение некоего скрытого, нам пока неизвестного, порядка, ожидающего лишь своего исследователя, который его обнаружит.

В заключение повторю еще раз, что уродства не выходят за пределы сравнительно узких границ, что в их возникновении, по существу, нет

ни неожиданности, ни произвола, наоборот, они являются результатом необходимого и всегда неизменного возвращения первичных условий. Я намереваюсь снова доказать это при помощи двух неопровержимых доводов: с одной стороны, путем изложения данных, которые я называю зоологическими, с другой стороны, путем более углубленных и более точных исследований, а именно, исследований аналитических.

О ПРИНЦИПЕ УРАВНОВЕШИВАНИЯ ОРГАНОВ [168]

Я полагаю, что меня поняли. Но, может быть, некоторые читатели пожелают, чтобы эти идеи были изложены более ясно путем сравнения. Поэтому я хочу привести здесь следующее объяснение.

Допустим, что имеется аппарат для инъекции жидкости, в котором находится литр этой последней; аппарат заканчивается трубкой с двумя ответвлениями одинакового диаметра, причем каждый из концов этих ответвлений входит в сосуды равного объема; емкость каждого сосуда один литр. Если аппарат опорожняется, то жидкость потечет в оба сосуда, которые будут заполнены ею наполовину каждый; вследствие того, что инъецируемые жидкости представляют собой вещества, затвердевающие при охлаждении, они в конечном счете образуют две застывшие массы, форма которых определится формой сосудов, служащих для них матрицей. Таким образом, два органа при равном распределении их питательных флюидов и однородности их сосудистой ткани должны быть совершенно тождественными по размеру и по форме.

Но если случится, что такое положение сменится другим, при котором одна из ветвей прибора окажется суженной, так что при распределении жидкости три части попадут в один приемник и лишь одна попадет в другой, то мы получим тогда две затвердевшие массы различной величины. В этом случае мы вправе сказать, что излишний объем одной из масс обусловливает уменьшение объема другой и что между ними устанавливается компенсация, ибо они не могли бы проистекать из общего источника, если бы предварительно их объемы не пришли в состояние своего рода равновесия.

Это, однако, не значит, что после образования затвердевших масс в сосудах можно увеличивать одну из них за счет другой. Лишь до того, как жидкость поступила в сосуд и затвердела в нем, возможны заимствования такого рода. В самом деле, совершенно очевидно, что если при возникновении системы циркуляции очень большое число образующих эту жидкость элементов было затрачено на создание исключительно крупного по объему органа, нельзя ожидать ничего иного, кроме появления другого, уже атрофированного органа, т. е. органа, слабое развитие которого

обусловливается соответственно меньшим числом образующих элементов.

Это уравновешивание между объемами масс, которое для краткости я назову *уравновешиванием органов*, является всеобщим законом живой природы, законом, в котором вы всегда без труда можете убедиться, наблюдая его приложения на отклонениях [от нормы], т. е. на уродствах, поскольку никакой орган не может достичь чрезмерно уродливого развития без того, чтобы другой не стал при этом рудиментарным. Тогда, поднявшись до созерцания нормальной организации, вы постигнете в изменчивой картине этих соотношений причину бесконечного разнообразия форм, в которых нам являют себя виды. Ибо несомненно, если вы видите у некоторых животных очень длинные ноги, мощное тело, обладающее какими-либо аксессуарами, или причудливо украшенную голову, одним словом, необычность формы, в чем бы она ни выражалась и какова бы ни была ее природа, будьте уверены в том, что все эти преимущества приобретены за счет ущерба, понесенного другими органами.

Уже давно патологическая анатомия, сравнивая больного человека со здоровым, наблюдала при очень сильном истощении одного органа одновременное ненормальное, подавляющее и чаще всего смертельно опасное разрастание другого. Эти явления воспринимались лишь как отдельные факты, общую причину которых еще не требовалось установить. Я надеюсь, что мне удалось сделать это в моих предыдущих работах и в этой.

О ПРИНЦИПЕ ИЗБИРАТЕЛЬНОГО СРОДСТВА ОРГАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ [169]

Элементам организации свойственно, в тех случаях, когда они являются ослабленными или рудиментарными, сливаться в местах соприкосновения с соседними элементами, напротив, если они достигают *максимума* своего развития, они отдаляются один от другого и существуют как своего рода независимые части. Если они характеризуются незначительными размерами или хрупкостью, то служат друг другу взаимной опорой; самое большее, если их удается наблюдать как самостоятельные части; их множественность в органе, который из них состоит, не имеет значения: они участвуют в выполнении функций и оказывают влияние лишь в их совокупности, лишь образуя одно целое.

Так, например, это очень часто имеет место в отношении гиоида у батрахий. Вместе с тем обратите внимание, что одна его часть, цератогиаль («Philosophie anatomique» 1, стр. 150), обособляется у человека и *образует часть выступа основания черепа в шиловидном отростке*. Обратите внимание и на то, что две другие части гиоидного аппарата — стилгиаль и глоссо-

гиаль — у птиц всецело служат соседним костям. С другой стороны, у лошади все составные части гиоида образуют действительно единый орган, отчетливо выраженную совокупность частей, связанных между собой определенной зависимостью и взаимодействием их функций. В этом последнем случае роль гиоида сводится к тому, что он служит разделительной стенкой между языком и дыхательным горлом. Но если язык отделяется от дыхательного горла, а последнее — от черепа, если различные части гиоида не развиваются в том же направлении, его расчленение является неизбежным, и так как он существует лишь благодаря объединению наружных частей трех главных систем, заканчивающихся в одном месте, характер его расположения никогда не может явиться случайным. Напротив, каждая часть управляется незыблемыми правилами, зависящими от определенных причин. Она подчиняется своего рода особому сродству, выбору, который диктуется неизбежной зависимостью, всегда существующей между корнем и стволом.

Таким образом, язык, дыхательное горло и череп отделяются друг от друга без участия в этом гиоида, путем удлинения своих частей: стилгиальная кость прикрепляется к черепу, глоссогиальная — к языку, а базигиальная — к щитовидной железе. Следовательно, то, что определяет это разделение в интересах соседних органов, зависит не только от факта соседства частей, так как в гиоиде как целом стилгиальная кость, расположенная между апофизарной косточкой черепа и цератогиальной костью, в одинаковой мере близка к одному и к другому. Если стилгиаль прикрепляется к черепу, то такое ее положение обусловлено особенностями ветвления ее кровеносных сосудов; в самом деле, иначе и не могло бы быть, ибо этот выбор явно определяется происхождением и характером ветвления артерии, питающей эту косточку.

О ПРИНЦИПЕ СВЯЗЕЙ, РАССМАТРИВАВШЕМСЯ ОТНЮДЬ НЕ КАК НЕПОГРЕШИМЫЙ ЗАКОН [170]

Здесь уместно обратиться к возражениям против нашей теории, в частности к возражениям против принципа связей, имеющим значение лишь постольку, поскольку они исходят от авторитетного лица. Г. Меккель не верит в непогрешимость этого принципа. Я не обманываю себя: этот знаменитый профессор занимает одно из первых мест среди анатомов; его имя, несомненно, имеет вес, а его суждения могут считаться весьма компетентными.

Переписав параграф, приведенный на стр. 254 первого тома моей книги, параграф, в котором я называю *принцип связей неизменным* и где я утверждаю, что орган *скорее исчезает*, чем *переносится на другое место*, г. Мек-

кель говорит, что почти всегда природа педантически следует этому закону; однако бывают случаи, когда она ему не подчиняется [22-23] как в отношении частей одной системы, так и различных систем. . .» [24]

У автора перед этими утверждениями и после них помещены подробные соображения, служащие дальнейшим развитием его идей. Это — общий обзор организации, в котором приводятся некоторые примеры изменений, и где, как мне кажется, неправильно применен принцип связей. Г. Меккель ссылается иногда на необычные связи, относящиеся к почкам. Я отметил в настоящем томе случаи особенно сильных отклонений от нормы и показал, как следует смотреть на эти исключения. Кроме того, это очевидно на основании совсем недавно сделанных мной наблюдений, где я и сам встретился с этими и с другими трудностями; таким образом, если я окажусь побежденным в этой борьбе, то, по крайней мере, как честный человек, всегда предпочитающий своим собственным интересам еще более священную защиту истины.

Г. Меккель утверждает, что смещение органов имеет место даже у одного и того же индивидуума; так, семенники вначале бывают расположены в брюшной полости, а в дальнейшем перемещаются в мошонку. По моему мнению, исходя из этого факта, отнюдь нельзя отрицать принцип связей; напротив, я не нахожу ничего более подходящего для того, чтобы оценить сущность этого принципа и научиться делать из него верные выводы. Вы сможете (я часто проверял это на опыте) немедленно вызвать у только что убитого кролика смещение семенников, появляющееся у этого же индивидуума с возрастом, под влиянием процесса органического развития. Надавливая пальцами на кожу, удается легко ввести семенники в брюшную полость или вывести их из нее. Скажете ли вы, что закон связей нарушается этим примером? Какое же изменение здесь произошло? Орган как бы скользит внутри футляра, образуемого для него кожей, — вот и все, что здесь происходит. Бросается в глаза, что при этом не наблюдается нарушения его собственных реальных связей, потому что он может приходить в соприкосновение с различными точками поверхности своего футляра лишь случайно и на короткое время. Семенник действительно связан с семенными канатиками, которые держат его в подвешенном состоянии; таким образом,

---

[22-23] Этому критическому замечанию знаменитого иностранного ученого придавали очень большое значение. Один медицинский журнал осведомил о нем своих читателей. Пусть это будет слабым утешением для моих завистливых соперников! Пусть для успокоения их злобного раздражения они получат эту радость! Я этому мешать не стану.

[24] *Часто, даже почти всегда, природа педантически следует этому закону; однако очень часто она ему не подчиняется. Это верно как в отношении частей одной и той же системы, так и различных систем; а отклонения от обычного типа наблюдаются как в нормальном, так и в отклоняющемся от норм состоянии.*

Meckel J. F. Systeme der vergleichenden Anatomie, Berlin, 1821, p. 21.

как бы семенники ни перемещались внутри или вне брюшной полости, эта связь никогда не нарушается и не может нарушаться. Вот как я понимаю принцип связей и в каком смысле я придаю ему универсальное значение.

Г. Меккель совершенно меня не понял, и я позволил бы себе заметить, что обсуждение этой проблемы в его новом труде не отмечено печатью мастера, если бы я не находился в положении человека, защищающего самого себя и не имеющего права делать такого рода упреки.

Единственное из замечаний, высказанных г. Меккелем, действительно искусно направленное против принципа связей, таково: «Спинной мозг переносится у беспозвоночных животных со спинной стороны на нижнюю часть тела, где он оказывается размещенным значительно ниже кишечного канала, в то время как у позвоночных животных он, в противоположность этому, как бы прикрывает последний».

Другие анатомы не усматривали в этом факте отступления от общего правила; однако они избежали одной ошибки, чтобы впасть в другую, еще большую. По их мнению, нервная система, а именно: большой симпатический нерв — занимает место, соответствующее спинному мозгу насекомых. Это значило бы то же, что допустить существование дерева с ветвями и корнями, соединенными с почвой, но без ствола; иными словами, допустить существование предмета, имеющего конец, но лишенного начала.

Но тем самым, скажут нам, возражения г. Меккеля приобретают еще большее значение. Напрасно так думают. Именно там, где принцип связей кажется поколебленным, он раскрывает все свое значение в качестве метода исследования. Положение спинного мозга у насекомых было определено лишь в самых общих чертах; для суждения о действительных связях следовало подвергнуть его более тщательному изучению, проследить все его ответвления вплоть до мельчайших. Что вытекает из этих исследований? Я пришел к выводу, что все мягкие органы, т. е. главные жизненные органы, представлены у ракообразных и, следовательно, у насекомых в таком же расположении и с теми же связями, как их аналоги у высших позвоночных животных. Аномалия заключается отнюдь не в необычном и неправильном распределении органов по отношению друг к другу, а в положении, которое занимает у каждого животного часть его тела, обращенная во время движения или в состоянии покоя к земле. Ракообразное, пользуясь здесь принятой терминологией, плавает или ползает так, что его брюшная сторона обращена всегда в сторону, противоположную небу. Таким образом, здесь имеет значение отношение положения тела относительно земли; это не должно удивлять нас больше, чем то, что человек (в состоянии ходьбы или неподвижного положения) находится в вертикальном положении, а камбалы плавают в окружающей их среде

одни на правом, другие — на левом боку. Отсылаю читателей, интересующихся этими фактами, к мемуару, недавно опубликованному мною под заглавием «Considérations générales sur la vertèbre» во втором собрании трудов Музея, т. 9, стр. 89.

Но, могли бы мне возразить, если принцип связей показался одному из первых анатомов нашего времени проблематичным, то не свидетельствует ли этот факт, что сам вопрос заключает в себе нечто неясное, нечто неопределенное, позволяющее сомневаться в возможности его решения? Увы, это действительно верно. Это, в самом деле, вопрос нерешенный, один из тех вопросов, с которыми мы будем все чаще и чаще встречаться в науках по мере того, как будем в них углубляться. Необходимо задуматься над тем, что принцип связей является единственным средством получить верное представление о всех существах органической природы, поскольку он является первичной основой и единственным источником положительных знаний в области сравнительной анатомии. Если, следовательно, было бы уж так легко его открыть, то, конечно, в связи с потребностью человеческого духа поставить свою философию на прочную основу, уже давно это мощное орудие могло быть использовано и его направляющее действие сделало бы более эффективными все предпринимавшиеся до сих пор исследования природы человека и животных.

О ПРИНЦИПЕ СВЯЗЕЙ, ИЗДАВНА РАССМАТРИВАЕМОМ КАК ОДИН ИЗ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОВ ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ [171]

Вы не сможете назвать ни одного открытия, каково бы ни было его значение, которое не прошло бы через два тяжких испытания. Сначала вам просто не верят; затем, когда это открытие становится признанным, достаточно малейшего предлога, слабого намека на него у древних авторов, какого-нибудь одного слова, которое вкривь и вкось истолковывают, и вас лишают вашего изобретения. Не будем удивляться этому; моралисты относят к числу болезней человеческого духа склонность отвергать сначала то, что в дальнейшем мы с такой гордостью причисляем к сокровищам наших интеллектуальных завоеваний.

Мы видели, что в 1821 году принцип связей казался неубедительным одному из выдающихся умов Германии [172]. Во Франции в начале 1820 года мне ставили на вид, что натуралисты уже давно считали его законом. «Этот принцип, — писал мой знаменитый коллега Латрейль [25], — ничем не отличается от принципа включения (insertion), который так ши-

[25] Passage des animaus invertébrés aux vertébrés. Paris, Deterville, 1821, p. 21.

роко используется ботаниками и который я уже давно применяю сам». Это утверждение одного из лучших моих друзей, одного из самых образованных натуралистов нашего времени, очень огорчило меня, ибо вызвало необходимость опровергнуть его [173].

И, в самом деле, я признаюсь, что, услышав в самой Академии утверждение, будто принцип связей уже давно применялся натуралистами, я стал возражать против этого заявления с горячностью столь же великой, как велико было терпение, с каким я до этого реагировал на все нападки по поводу нового закона. Я тотчас же составил опровержение; чтобы покончить с разговорами о необоснованности и неправильности этого закона и никогда больше к ним не возвращаться, приведу здесь несколько отрывков из моего ответа.

Существует большое различие между положением предвиденным и положением, уже доказанным. Правда, еще до меня некоторые исследователи придавали известное значение рассмотрению связей; добавлю даже: чем больше эта идея привлекала натуралистов, тем больше убедительности и философского значения приобретали их заключения. Иначе, по-моему, развивалось в далеком прошлом понятие принципа связей и его влияние в науках, рассматривающих отношения между существами.

Между тем Линней достаточно ясно высказался, выдвигая следующее правило: Sciant nullam partem universalem magis valere quamillam á situ. Class. plant., p. 487. Однако, так как эти слова были им сказаны по вдохновению и так как он фактически не придавал им особого значения, на практике он этим правилом пренебрегал. В отличие от него г. Жюссье считал это положение весьма важным в области применения его к истории растений в его философской части [174].

Таким образом, в искусствах, где господствует воображение, шедевры предшествовали теориям, ибо в начале своего творческого пути талант не руководствуется правилами, но в конечном итоге продукты творчества великих умов становятся общим достоянием, а формы выражения, в которые они выливаются, превращаются в постоянные нормы вкуса.

То же имело место и в естественной истории. Смутные представления, потребность внести точность в определения или дать объяснение заставляли прибегать к понятию о включении (insertion), о положении (situation), о признании связи частей; однако доказательством того, что принцип связей далеко еще не носил характера непоколебимого закона, являлось [незначительное] место, которое ему отводилось даже теми, кто, казалось бы, относился к нему с наибольшим доверием. «Опыт показывает, — говорит г. Декандоль [175], — что *признаки, связанные с положением органов, обладают большой устойчивостью*» («Taxonomia», t. 2).

Без сомнения, именно науке, которая рассматривает наибольшее число органов и их функций, надлежало подняться на более высокую ступень

обобщения; однако в опубликованных трудах по сравнительной анатомии ни одна из этих идей не принята во внимание; двумя излюбленными темами были форма органов и их функции. Вопрос о связи между частями был подчинен этим двум первоочередным задачам и стоял на третьем месте; он рассматривался лишь там, где без него нельзя было обойтись. Таким образом, то, что служило источником бесконечного разнообразия существ природы, следовательно, то, что было изменчиво по своей структуре и сущности, — я имею в виду неотъемлемые особенности, присущие каждому органу, — рассматривалось предпочтительно перед взаимной зависимостью частей, которая не допускает ни произвола, ни исключений и является единственно неизменным фактором.

Очевидно, что эта логическая ошибка связана с привычкой рассматривать виды поодиночке; понятно, что при этом методе формы должны стоять на первом месте. Эти привычки утвердились в анатомии человека, где объекты всех исследований относились к отдельным индивидуумам и неизбежно были доступны непосредственному наблюдению. Здесь форма, действительно, составляет все; она определяет функции так совершенно, что малейшее ее изменение обусловливает, как известно, более или менее успешное функционирование и взаимодействие органов. Но, перенося эти готовые наблюдения на ряды различных животных и пытаясь с их помощью охватить все разнообразие последних, удавалось ли сделать общие выводы? Было ли это переходом от принципа к следствию? Не лучше ли и не обязательнее ли было изменять метод при переходе к другому объекту изучения? В самом деле, если вы собираетесь сравнивать различные существа друг с другом и хотите опереться на исследование форм, то чем вы будете руководствоваться при выполнении этого намерения? Подчиняясь власти привычек, вы даже не заметите, как впадете в произвол; ибо, что бы ни случилось, вы всегда придете к рассмотрению различий, т. е. случайных явлений, не связывая их между собой.

Напротив, принцип связей приводит вас к познанию основных черт сходства: ничто не может поколебать основ этого принципа, поскольку органы увеличиваются путем последовательного развития и, порожденные одни другими, дают начало новым органам; последние повторяют ту же картину и с этой точки зрения могут быть и действительно являются сравнимыми.

Таковы соображения, раскрывшие мне, как неправильно понимали до сих пор принцип связей. Я не хотел ограничиваться попыткой изменить это положение вещей. Поставить принцип связей на первое место было еще недостаточным достижением. Я полностью отказался от изучения [одних лишь] форм и функций и выбрал в качестве основной отправной точки другое положение философии природы, а именно: что все животные построены по одному и тому же типу; иными словами, я выбрал принцип, которому

дал название *теория аналогов* [26]. Хочу отметить, что лишь после многолетних размышлений по поводу частей животных, между которыми имеется аналогия, я окончательно убедился в эффективности этих двух принципов как метода исследования; они стали для меня путеводителем, практическим орудием, своего рода компасом.

До сих пор, могли бы мне возразить, речь шла лишь о метафизических категориях, которым напрасно стараются придать реальность. Я предвидел это возражение и решил устранить из моих утверждений все, что в них оставалось неясного. После многих успешных наблюдений у меня уже не оставалось сомнений относительно их истинной природы. Я дошел до понимания их сущности и разработал этот вопрос с величайшей тщательностью. В «Вводных рассуждениях», помещенных в начале первого тома

---

[26] В предисловии к своему последнему труду (1821 г.) г. Меккель заявляет, что он отнюдь не считает мои взгляды новыми и важными, а несколькими страницами дальше он воспроизводит их, пользуясь ими для обоснования своей собственной философии организации [176]. Сочинив для их изложения формулировку, отличную от моей и более свойственную немецкой метафизике, он, без сомнения, считал, что тем самым придал им характер новизны.

Может ли организация позвоночных животных быть сведенной к единому типу? Таков был вопрос, выдвинутый мною в 1818 году. Поднять в то время подобный вопрос значило выразить намерение исследовать строение живых существ с точки зрения одного из основных положений философии Лейбница. Этот всеобъемляющий гений определял мировой порядок как *многообразие в единстве*. Сущность этого положения мы сможем понять только в том случае, если сами проделаем, хотя бы частично, тот путь бесчисленных построений, который приводит к этой великой мысли.

Г. Меккель, исследуя, какие из этих высоких идей могли быть применены к изучению организации, внес сюда не только взгляды, но и язык немецкой школы. Таким образом, он признает два главных закона. Один, называемый *многообразием*, и другой, обозначаемый словом *единство*, который он называет также *законом редукции*. Его закон *многообразия* гласит, что природа неизменно стремится к проявлению различий, а закон *редукции*, что все различия могут быть сведены к единому типу. Все это в точности соответствует тому, что было установлено мною и представлено под более скромным названием *теория аналогов*. Разница между мною и Меккелем лишь в том, что я счел излишним упоминать о моей отправной точке. В самом деле, не было никакой надобности для выражения столь очевидного факта, иначе пришлось бы увеличивать число формулированных законов до бесконечности. Так, например, тенденцию к образованию животных мы вынуждены были бы назвать законом «животного естества», растений — «растительного естества» и т. д.

Но, помимо этого, понятие *многообразия* заключено по смыслу в моем основном положении, ибо только рассматривая всех существующих разнообразных животных я могу мыслить о *сведении* всего *многообразия* видов организации к единому типу.

Вопрос, поставленный мною в 1818 году, подготовил путь к следующему решению: *система животной организации*, или *порядок отношений животных*, может и должна быть также формулирована как «*многообразие в единстве*».

настоящего труда, содержится соответствующее рассмотрение проблемы, т. е. вся моя философия.

Таким образом, после завершения «Philosophie anatomique» я позволил себе считать доказанной ту истину, которая до меня была в лучшем случае только предчувствием (verité de sentiment).

Я сформулировал в дальнейшем эти идеи и опубликовал их, начиная с 1820 года, в периодическом издании. См. «Journal complémentaire du Dictionnaire des sciences médicales», издаваемый в Париже моим старым школьным товарищем, книгоиздателем Панкуком.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ВЫВОДЫ ИЗ РАБОТЫ, ИЛИ О ЕДИНОЙ, ВНЕШНЕЙ И ОБЩЕЙ ПРИЧИНЕ УРОДСТВ

Я изложил некоторые факты в мемуарах, составляющих настоящий труд; теперь попытаюсь дать выводы.

В этих исследованиях я всецело исходил из анатомии человека. Будучи простым натуралистом по роду своей предыдущей деятельности, я стал на этот путь не без тревоги [27]. Я ясно сознаю, что большинство анатомов вынуждено жертвовать научными идеями ради тяжелой и неблагодарной работы профессиональных медиков и что они живут, пользуясь запасом готовых мыслей; мне известно также, что некоторые из этих анатомов доходят в своей косности даже до того, что отвергают новые истины лишь потому, что эти последние выявились тогда, когда их собственное научное развитие уже остановилось. Однако это не может служить основанием для замалчивания этих истин, когда они возникают перед тобой во всей их силе. Больше того, такой приверженности к старому никто, по-видимому, и не требует. Итак, я могу успокоиться с тем большим основанием, что, будучи верным своим принципам, я продолжаю действовать в этих условиях с величайшей осмотрительностью.

Если бы я претендовал на минутный успех, то, как и всякий другой, знал бы, что для этого следует сделать, учитывая взгляды той части медицинской общественности, которая особенно склонна к такого рода предубеждениям. Без сомнения, достаточно было бы непрерывно возвращаться к прошлому, нагромождая сызнова достижения традиционной литературы, и создавать новое, реставрируя готовые воззрения путем придания им новой формы. При таком благоразумном подходе продвигаешь самого себя, но ни в какой мере, ни на шаг, не продвигаешь науку. И в самом деле, может ли удовлетворить наука, если будут приняты в качестве компе-

[27] Я не могу, однако, сожалеть о том, что пошел по этому пути, ибо иначе традиционная анатомия вовлекла бы меня в свою рутинную колею.

тентных объяснений и не подлежащих обсуждению положений самонадеянные высказывания, направленные против людей, обладающих более солидными познаниями?

Если мне приходится встречать такую неясность во взглядах и такой резкий тон в некоторых сочинениях по вопросу об уродствах, то причина этого, несомненно, заключается в невозможности окончательно решить этот важный вопрос в настоящее время. И, действительно, там, где собраны лишь разрозненные факты, где еще не проложены пути, а цель едва намечена, невозможно пользоваться устаревшими методами во всех тех науках, которые усовершенствовали свои методы исследования; и, прежде всего, нельзя быстро двигаться вперед, оперируя афоризмами, умозаключениями и широкими обобщениями.

С другой стороны, охватывая гораздо более узкий круг идей, ограничивая свою тему, иными словами, сосредоточивая свое внимание на немногих фактах, можно подойти к ним с большей проницательностью и большей вдумчивостью. И вот тогда уместно перейти от этих фактов к выводам из них. Пусть каждое умозаключение и покажется вам трудным, неважно, если вы не будете осведомлены о всех других сторонах вопроса, — наука, тем не менее, зафиксирует, притом навсегда, и установленные вами факты и их философское значение.

Все сказанное выше объясняет, почему я надеюсь дать в резюме настоящего труда некоторые обобщения, относящиеся к явлениям уродства, и почему мне удалось, кажется, установить основную причину этих явлений. Материалом для моих наблюдений послужили только четыре вида уродств, а именно: уродства, вызванные: 1) отсутствием мозга (anencéphale); 2) опухолями мозга (notencéphale); 3) гипертрофией мозга (hyperencéphale) и, наконец, 4) развитием мозга вне черепа (podencéphale). Но если их все же оказалось достаточно, то это объясняется тем, что мне удалось проникнуть в организацию уродств глубже, чем другим исследователям, занимавшимся тем же вопросом до меня, и, позволю себе сказать, не сумевшим до меня это сделать.

До сих пор органы рассматривались сами по себе, в целом, чтобы изучить их форму либо же исследовать их функции. При такой направленности исследований все, что могло дать изучение уродств, ограничивалось констатацией факта: некоторые части организма животных способны к изменениям и к отклонениям от нормы. И, действительно, если бы вы захотели заняться изучением уродств и уделить этому явлению больше внимания, то совместные усилия должны были бы привести к неизбежному результату: выразить словами то, что было ясно воочию. Все, что можно было выявить и описать, сводилось к тому, что существование того или иного органа было более или менее длительным, что он претерпевал смещения и занимал несвойственное ему положение или что он вовсе отсутствовал.

Таким образом, мы вращались в замкнутом круге идей, ибо констатировать, что органы отклоняются от нормы, изменяются, и животное определенного вида не всегда сохраняет основные признаки своего класса — это значит повторять одно и то же.

Занимаемое мною в Музее положение обеспечивало мне возможность более тщательно разобраться в этом вопросе. Зоологические исследования уже очень давно побудили меня прибегнуть к новому методу определения органов, а изучение различий между животными высших и низших классов заставило еще глубже вникнуть в вопрос о сущности самих органов и исследовать, что представляют собой их составные элементы. Пользуясь тем же методом, какой я применял для изучения нормальных существ, я смог в дальнейшем обратиться к вопросу о происхождении организации вообще и разложить ее на мельчайшие составные элементы. Что касается уродств, то стало возможным изучить отклонения от нормы строения с более широкой точки зрения и, не отвлекаясь тем, что должно было быть при нормальных условиях, увидеть в этом необычайном сочетании элементов все его органические части в отдельности, другими словами, и в данном случае исследовать организацию в ее первичных элементах. Именно благодаря такому методу явления уродства в большинстве случаев стали для меня явлениями нормального порядка, именно в этом аспекте я понял, наконец, что не столько количество наблюдений, сколько метод их анализа, разработки и понимания придает их изучению философский смысл.

Рассматривая в настоящем труде различные частные виды уродств, мы давали, по мере их описания, соответствующие объяснения, которые считали нужным привести. Теперь обратимся к рассмотрению причин уродств и покажем, что все они представляют собой лишь следствия, в свою очередь, вытекающие из одной общей причины, причем эта причина сначала действует самостоятельно и носит всеобщий характер. Для этого необходимо ограничиться, как мы это делали до сих пор, рассмотрением уродств обусловленных отсутствием частей органов. Однако прежде чем перейти к изложению теории, окинем взором все, что было создано в этой области и что составляет в настоящее время credo физиологов.

Об уродствах, рассматриваемых с точки зрения их связи с теорией предсуществования зародышей

Обратимся к самым ранним представлениям об уродствах, чтобы понять порожденные ими взгляды последующих веков. В те времена, когда человек думал, что его со всех сторон окружают и управляют им невидимые духи, уродства считали порождением этих сверхъестественных сил. Всякий раз, когда в Афинах или в Риме рождался урод, жители этих городов, справедливо гордившиеся своим умственным превосходством, стекались

в храмы, чтобы умилостивить разгневанных богов. Но и в дальнейшем, когда человеческий разум поднялся на более высокую ступень, он все еще оставался во власти этих традиций. У наших предков, во времена Амбруаза Парэ [177], рождение урода рассматривалось как народное бедствие, предвещавшее войну или голод, а позднее, когда уже было сброшено ярмо этих фантастических суеверий, все еще оставалось убеждение, что уродства навсегда останутся вне пределов нашего понимания.

От этого убеждения, позволившего разуму пребывать в бездействии, оставалось сделать лишь один шаг в необъятную область всевозможных гипотез. Этот шаг был сделан.

Допускали возможность и верили, что элементы уродства заложены в зародыше, также вечном, изначально и что в силу этого такой зародыш должен был развиваться ненормально. Держаться такого взгляда значило утопить вопрос, очень сложный, хотя и ограниченный определенными пределами, в безбрежном океане трудностей. Это следствие неминуемо вытекало из теории предсуществования зародышей, теории, которую, признаюсь, я никогда как следует не мог понять. Тем не менее, в продолжение долгого времени и даже еще в наши дни она разделяется некоторыми незаурядными умами.

Предсуществование зародышей. Эти два слова, которые мне трудно понять даже каждое в отдельности, представляются мне совершенно непостижимыми, когда они стоят рядом. Они обязаны своим происхождением идее предбытия, метафизическому объяснению факта, который, как это отлично известно, никогда не являлся предметом ни наблюдения, ни исследования. Полагать, что зародыш содержит в уменьшенном виде все начальные формы, которые потом проявятся у вполне развитого существа, и строить теорию предсуществования для предмета, столь неподдающегося определению, — это значит нагромождать по произволу самые необоснованные допущения. То, что теория предсуществования зародышей действительно является чистейшей гипотезой, доказывается неодинаковым ее пониманием как теми, кто ее признает, так и теми, кто ее отвергает.

В самом деле, что означают выражения «*предсуществующий*» или «*предсуществование*», если ими пользуются для обозначения какой-либо одной вещи? По-видимому, здесь нельзя найти иного смысла кроме того, что имеется в виду бытие, предшествующее существованию (existence qui est avant d'être).

Тут имеется противоречие не только в термине, но, прежде всего, в смысле. Затем, что такое, на самом деле, *зародыш*? Яйцо и семя побудили прибегнуть к подобному обозначению. В этом случае слово *зародыш* является термином родовым, служащим для обозначения результата соединения некоторого количества элементов x с другими элементами, воспринимаемыми из окружающей среды для формирования путем внутрен-

них процессов определенным образом организованного тела, например яйцо, образующее птицу, рептилию, насекомое, или семя, образующее дерево или однолетнее растение. Однако этот термин, имевший первоначально точное и определенное значение, в дальнейшем приобрел более широкий смысл: его стали применять уже не к яйцу в целом, но к одной из его частей, недоступной, вследствие ее ничтожно малых размеров, нашим чувствам и являющейся, по моему мнению, не более как умственным построением или чистейшей абстракцией [28]. Блаженный Августин весьма удачно формулировал, в связи с вопросом законодательства и религиозной морали, следующее изречение: «Homo est quod futurus est». Это четкое и образное выражение, если отнести его к теории преформации (учению о предсуществовании зародышей), полностью передает ее сущность. Однако можно ли сказать о только что снесенном яйце: *Вот птица, потому что оно когда-нибудь станет ею, потому что этот зародыш неминуемо разовьется в птицу*? На каком основании можно делать такое заключение вне зависимости от фактов, полученных путем наблюдения при посредстве наших чувств? Рассуждая логически, и согласно понятиям простейшего здравого смысла, мы располагаем в рассматриваемом случае данными для следующего утверждения: *Вот яйцо, и из него произойдет птица*.

Однако, возразят мне, все явления организации, образование множества сосудов, нервов и мышц, бесконечное и непланомерное усложнение как неизбежное следствие этого развития, наконец, пламя жизни, оживляющее и приводящее в действие столько частей, — может ли все это появиться, если этого не было изначала? Неужели столько чудесного может быть делом случая? Разве не более естественно думать, что эти сложные образования должны достигать своего завершения потому, что они уже имеются налицо, потому, что они уже существуют? Больше того, в эти рассуждения, касающиеся вопросов физиологии животных, вносят элемент нравственного порядка — все уже сотворено, а не находится в процессе становления, ибо легче свыкнуться с мыслью, что все трудности преодолены в прошлом, и успокоиться на объяснении, что мир сотворен таким, каким является теперь, т. е. продолжает быть таким извечно. Сто-

---

[28] Зародыш, говорит Сенебье, представляет собой с самого начала совершенную машину, которая допускает развитие, но которая не может быть переделана путем изменения или добавления органов. Согласно Бонне, — это первичная преформация: образующееся благодаря ей тело возникает как бы из своей непосредственной первопричины. Г. Шоссье определяет зародыш как организованную часть, включающую в себя элементы формы и движения.

Эти объяснения напоминают мне некоторые советы, рекомендующие остерегаться выражений, требующих определения. Давая такие указания, забывают, без сомнения, что подобные разъяснения чаще всего оказываются бесполезными. Объяснение в этом случае почти невозможно, ибо «определять» подразумевает «знать».

ронникам этих взглядов кажется, что в это верить легче, как будто бы сложность проблемы уменьшается от уверенности, что зародыш образовался сразу, содержа в себе бесчисленное множество своих воспроизведений (и что эти миллиарды миллиардов частиц последовательно отделяются от своего первоисточника, бесконечно малого по величине и не воспринимаемого нашими чувствами), а не сформировался в определенный момент благодаря предкам или родителям. Никто этого не сделает; в данном случае объектом рассмотрения является чересчур простой порядок явлений. Здесь мы отнюдь не вынуждены вдаваться в изучение таинственной причины, исключать которую всегда есть столько оснований, причины, которую называют случаем; напротив, здесь все совершенно ясно. Исследовав шар, мы видим, что это — оболочка, наполненная воздухом; этот заключенный в шар воздух обладает присущими ему свойствами; он сжимается, является упругим и т. д. Оболочка играет роль вместилища. Во всем целом проявляется еще одно свойство: как тело весомое, оно подчинено силе тяготения. Разум, располагающий всеми этими данными, чувствует себя уверенно: он без труда объясняет себе все обстоятельства потревоженной жизни [29] шара. В конечном итоге шар, после того как ему дан импульс, движется в результате наличия свойств материальных частей, из которых он состоит. А почему? Потому что нет ни единого природного тела, которое не имело бы тех или иных свойств, непременно проявляющихся при соответствующих обстоятельствах.

Поскольку это происходит именно так, не явится ли более уместным употребить вместо выражения: «Est, quod futurus est», переводимого: «*Это уже есть то, чем оно станет потом*», — другое выражение, более ясное и неоспоримо точное: *Это тело существует с такими-то и такими-то свойствами, которые, обязывая его вступать в отношения со многими предметами окружающей среды, заставляют претерпевать различные превращения*? И что удивительного в том, что можно предвидеть, какими окажутся в будущем эти последовательные образования, если наше предвидение опирается на знание как первичных материалов, так и разных определенных, хорошо нам известных вторичных факторов, участвующих в этом взаимодействии?

Вы можете возразить, я это допускаю, что переход от примера с шаром к рассмотрению животного организма заставляет подняться в область высоких абстракций, откуда невозможно будет спуститься, т. е. что придется большую часть явлений оставить без объяснений. Таковым, дей-

---

[29] Каждое тело, которому присуща подобная активность и способность к движению и которое выполняет несколько перемещений под действием одного-единственного импульса, несомненно, обладает, пока длится это явление, некоторым бытием: оно как бы живет.

ствительно, будет наше положение. Здесь движущие силы несравненно сложнее, чем в вышеприведенном примере. Трудности связаны с недостатком исследований в этой области или даже с бессилием нашего ума [30]. То, что возможно в случае, где имеются, самое большее, два или три неизвестных, перестает быть возможным, когда число неизвестных насчитывается сотнями. Какой сделать вывод из всего этого? Тот, что мы почти ничего не знаем о самых существенных условиях животной жизни. Вот что следует признать. И мне больше нравится такое признание, когда оно соответствует действительности, чем умозрительные построения самой блестящей гипотезы, ибо гипотеза, далекая от истины, является ошибкой, которая больше удаляет нас от цели, чем приближает к ней. В самом деле, ум, который все же не пожелал бы отказаться от такой гипотезы и считал бы себя удовлетворенным, ничего уже не ищет; между тем, напротив, если он замечает только препятствия, преграждающие ему дорогу, может их преодолеть, лишь если он ощущает в себе достаточную силу и обладает необходимыми средствами для этого.

Этот обзор показывает, в какой лабиринт попадает вопрос об уродствах, если связывать его с теорией предсуществования зародышей и подчинять его последней.

Больше того, объединять оба эти вопроса — значит допустить самую грубую ошибку против здравого смысла, ибо, если бы эти две проблемы были так тесно связаны, как это думали, то следовало отдать предпочтение той из них, которая изучает объекты, доступные нашим органам чувств, а затем уже пытаться разрешить с помощью ее — другую, изучить которую эмпирическим путем представляется совершенно невозможным. Именно это в некоторых отношениях и составило основу знаменитого спора между Уинслоу и Лемери, тянувшегося с 1733 до 1742 г. Однако оба эти выдающиеся анатома лишь слегка затронули эту тему, ограничившись рассмотрением уродств, проявляющихся в чрезмерном развитии органов.

Между тем, как я это уже изложил ранее и как это будет окончательно подтверждено другими соображениями, приведенными ниже, нет ни одного случая уродства, который не зависел бы от натяжения, действие

---

[30] Быть может, когда-нибудь наступит день, когда признают, что наше неведение в области высших функций зависит не столько от сложности самого вопроса, сколько от ложного направления человеческого ума в столь важных исследованиях. Эта мысль возникла у меня главным образом под влиянием достопамятного сочинения доктора Флуранса о функциях церебро-спинальной системы. (Проследите от эпохи к эпохе ход открытий, чтобы найти сочинение, равное ему во всех отношениях, и вы придете только к открытию кровообращения.)

Могли ли мы объяснить движение воздушного шара, если бы мы не были предварительно хорошо знакомы со свойствами воздуха и законами падения тел? Решение такой проблемы представило бы огромные трудности, потому что само рассмотрение ее было бы неосуществимой попыткой вследствие бессилия нашего разума.

которого направлено снаружи во внутрь на одну из точек поверхности тела зародыша; больше того, если это натяжение может проявиться лишь после случайного повреждения, то отсюда следует — и для меня это является очевидным, — что нет и не может быть врожденного уродства. Все эти нелепые представления о зародыше, уродливом изначала, о предсуществующем и «вложенном» («emboîté») зародыше, наделенном порочными качествами испокон веку, остаются чистейшей гипотезой не только потому, что признание ее противоречит здравому смыслу, но и потому, что самые обычные повседневные наблюдения опровергают ее.

Самый необразованный хлебопашец более осведомлен в этом, нежели наши хитроумные метафизики, ибо он не может длительно ошибаться в оценке и в предвидении будущих результатов посева — предмета его постоянных забот, если не хочет пострадать от неминуемого убытка. Следовательно, он верит в возможность влиять на образование семян. Он стремится управлять образованием зародышей по собственному усмотрению и в соответствии со своими потребностями. Он подбирает для своей кобылы, овцы или телки отборных производителей, чтобы получить гибридные породы, особенно тонкорунных овец или безрогих коз. От плохих семян он получает, если не больные, то, во всяком случае, тощие колосья, ибо из плохих семян могут получиться только больные растения с плохой всхожестью. Если семена совершенно негодны, они не дают всходов и гниют в земле; если они просто дефектны, то достаточно, чтобы одна-единственная частица клейковины подверглась действию формообразующего фактора (nisus formativus), и тогда образуются нормальные, однако всегда хилые и малорослые экземпляры.

Между тем многие вредные влияния угрожают возможности получения богатых урожаев; об этом свидетельствуют болезни злаков: спорынья, головня и т. д., — и естественно, что единственным средством борьбы с этими бедствиями является предохранение семян от всякого рода повреждений извне известкованием или покрытием слоем извести.

С уродствами у растений дело обстоит так же, как и с уродствами у животных: эти уродства происходят в результате внешних и случайных повреждений. Если насекомое прокусит перегородку между двумя семяпочками и последние, несмотря на это, продолжают развиваться, то образуются два прижатых один к другому плодика; такое отклоняющееся от норм патологическое срастание отличается всеми признаками уродства. Сколько других примеров, иллюстрирующих это утверждение, можно было бы привести из растительного мира!

Зародыш, испытавший какие-либо повреждения в чреве матери, во всех отношениях оказывается в таких же условиях, в какие попадает животное, получившее неожиданный удар в результате воздействия извне. Если рана является тяжелой, жизнь в зародыше прекращается; если она

легкая и в результате ее животное лишилось только какой-нибудь части тела или органа, отсутствие которых необязательно влечет за собой смерть, то края раны сближаются, ибо формообразующий фактор действует непрерывно. Но поскольку это действие происходит в области поврежденных органов, некоторые части которых полностью разрушены или утрачены, то новообразование, возникшее взамен того, которое было здесь раньше, представляет собой некое соединение при посредстве рубца остатков поврежденных [тканей] и органов, иными словами, формируется новое разнородное целое и, я рискнул бы сказать, новый, но в данном случае патологический орган. Именно этим термином следует обозначить полученный результат, так как он объединяет все черты, характеризующие, по моему мнению, орган: он состоит из некоторого числа связанных между собой элементов, претерпевших одни и те же воздействия и выполняющих одни и те же функции. Обратимся к примеру. Что произойдет при ампутации части передней конечности, после которой наступило выздоровление? Образование культи, и этот новый гетерогенный орган, орган ненормальный, патологический, соединится со всеми остальными соседними частями, оставшимися в нормальном состоянии, ко всему этому пострадавший индивидуум должен теперь приспособиться.

Такого рода явления, изо дня в день происходящие на наших глазах, имеют место и при образовании уродств. Так, например, уродство, наблюдаемое у субъектов, которых я называю ринэнцефалами, происходит в результате почти полного недоразвития органа обоняния. Здесь на среднюю линию выходят корни или лопасти боковых органов, опирающиеся один на другой вместо того, чтобы опираться на носовой аппарат; эти лопасти, будучи связаны друг с другом и перепутаны, образуют единое целое, новый причудливый патологический орган, состоящий из различных частей, отклоняющихся от нормы, т. е. то, что в данном частном случае называют уродством, уродливым органом, наконец, *органом ринэнцефала*. Этот орган представлен единственной полостью глазницы, одним всего глазом; все разновидности этого уродства я привел [в § IV ориг.].

Если между двумя явлениями, послужившими мне примером, имеется сходство, если утробный плод ринэнцефала или зародыш-урод подвержен действию таких же условий, как индивидуум, у которого ампутирован какой-нибудь из его членов, если обе деформации, действительно, зависят от случайного повреждения, то я прихожу к тем же выводам, как и в затронутом мною выше вопросе об уродствах растений, а именно: я считаю, что для возникновения уродства отнюдь не требуется, чтобы данное отклонение от нормы было врожденным. Всякий зародыш возникает с большей или меньшей способностью к нормальному развитию; в зависимости от [состояния] здоровья (силы или слабости) своих родителей он или достигает атлетических форм, или остается немощным. Но что бы с ним ни

случилось в момент его зачатия, если он уже существует, он должен развиваться закономерно и правильно [31].

Как только мы пришли к такому заключению, так наше сознание уже обращается к явлению более общего характера, непосредственно связанному с темой настоящего параграфа. Вывод, к которому мы пришли, изучая уродство, названное нами ринэнцефалитом, приложим, по крайней мере, и ко всем остальным случаям уродства. В самом деле, нет ни одной части тела, которая не была бы восприимчива к воздействию извне. В результате вызванной задержки развития это приводит к уродливости. И действительно, нет ни одного органа, который не поддавался бы воздействию внешней силы, органа, который эта сила не могла бы заставить отклониться от пути нормального развития, или, как мы до сих пор говорили, пользуясь выражением знаменитого Блюменбаха, не могла бы заставить уклониться от действия nisus formativus [178].

Если в любом участке тела организованного существа как внутри, так и снаружи может возникнуть сила, нарушающая действие nisus formativus, то отсюда следует, что будущее зародыша отнюдь не зависит ни от каких изначальных, абсолютно неизбежных условий. Поэтому пресловутый, столь долго дебатировавшийся вопрос о предсуществовании зародыша не может больше считаться вопросом проблематичным [32]. Я повторяю: действительно, невозможно признавать предсуществование зародышей и предопределенное и неизменное развитие с тех пор, как доказано, что отклонение организации от нормы возможно всегда и повсюду.

Но, скажут мне, все эти сомнения не мешают соображениям сельскохозяйственной экономики, опирающимся на явления воспроизведения живых существ, ибо в данном случае вероятность почти равна достоверности. Вы знаете, что произойдет, если делать этот вывод на основании аналогий. Я, со своей стороны, могу сказать следующее: вы могли бы прийти к этому выводу, рассматривая вопрос с более общей точки зрения, на основе анализа одних только фактов. Вы могли бы прийти к такому же результату с неменьшей уверенностью путем философских дедукций.

В самом деле, допустим, что вам известны составные части, входящие

---

[31] Г. Вирей, правда, несколько раньше меня пришел к такому же выводу. См. его статью на слово «Monstre» в 34 томе «Dictionnaire des sciences médicales», стр. 140. «Все эти факты подтверждают, — говорит он в этой статье, — что зародыши животных и растений вышли из рук творца совершенно безупречными и нормальными, другими словами, что все отклонения от нормы или уродства представляют собой последующие явления, которые вызываются у этих зародышей различного рода потрясениями, расстройствами или неправильностями питания, а также прочими нарушениями».

[32] См. сказанное мною об этом выше. Все, что связано с материей, такой, как она вышла из рук творца, с ее свойствами, столь же вечными, как она сама, составляет содержание другой темы, касаться которой здесь ни прямо, ни косвенно я не намерен.

в состав какого-либо природного тела; но свойства этого тела являются результирующей различных свойств каждой отдельной части. Все, чем это тело станет, сочетаясь с другим телом A или с третьим телом B, является лишь неизбежным результатом, зависящим как от сущности каждого из тел, взаимодействующих при его образовании, так и от степени значимости свойств, совместно участвующих в образовании полученного результата. Однако для того чтобы можно было предвидеть эти результаты, нельзя исходить из предшествующих результатов.

Соляная кислота [33] обладает сродством к углекислому натрию. Я заранее представляю себе и могу объяснить образование молекулы каменной соли на основании того, что мне известно о свойствах этих двух веществ. То, что предсуществовало молекуле соли — это ее составные части, обладающие определенными свойствами; однако, хотя эти составные части должны были обязательно и исключительно образовать только эту молекулу, вы не станете, или, во всяком случае, не должны утверждать, что она предсуществовала как таковая. Я могу продлить это объяснение, так как нахожу в истории химии примеры, когда вместо такого нормального результата иногда возникают отклонения от нормы и нарушения обычных условий; это полностью соответствует патологическим отклонениям в животной организации. Мой знаменитый коллега Бертоле, исследуя в Египте богатые соляные озера, наблюдал образование углекислой соды в результате разложения, противоречащее нормальному закону сродства, а именно солянокислый натрий, или каменная соль, и углекислая известь подвергаются изменению и превращаются в углекислый натрий и в солянокислую известь с избытком основания, благодаря взаимному обмену своих оснований и кислот. Г. Бертоле, изучая это явление, нашел, что действенная сила масс меняет порядок действия сил притяжения. Таким образом, мы видим, что при этих взаимодействиях действенная сила играет такую же роль, как в приведенных нами примерах играло натяжение извне, иными словами, роль фактора, нарушающего нормальное течение процесса.

Мы закончим примером, который имеет еще больше точек соприкосновения с явлениями в животном организме. Допустим, что мы имеем гальванический элемент, образующий батарею. Он представляет собой наглядный образ, воспроизводящий во многих отношениях действия и жизненные функции низших животных. Такая батарея обладает собственной

[33] Мне известно, что в связи с новейшими достижениями химии в настоящее время предпочитают пользоваться следующими терминами: хлористоводородная кислота (acide hydro-chlorique), вместо старого — соляная кислота (acide muriatique), и хлористый натрий (chlorure du sodium), вместо старого — солянокислый натрий (muriate de soude). Однако здесь я сохраняю термины старой теории, поскольку они удобнее для объяснений, которые я считаю полезным дать.

жизнью, сохраняющейся до тех пор, пока она располагает всеми своими средствами. Это — то существование, которое ей обеспечивают составляющие ее элементы и совокупность действий, обусловленных данным устройством. Сходство этого аппарата с животным заключается в том, что он перестает функционировать и существовать либо по причине недостатка питания в (гальванических) элементах, либо по причине износа. Батарея перестает работать, когда она израсходует свой запас воды и серной кислоты; она неизбежно перестает действовать и в том случае, когда наступает полный износ ее частей и пластинок, погруженных в жидкость, даже если ей будет обеспечено питание систематической подачей подкисленной воды.

При таком положении вещей можно ли сомневаться в том, что батарея будет и должна правильно осуществлять свое назначение, что она обязательно будет разлагать жидкости, содержащиеся в элементах? Но если, однако, вы введете другие проводники, действие которых будет мешать действию батареи, вы нарушите нормальный ход этих явлений. Так как в этом эксперименте вы можете поступать по произволу, вы легко сумеете объяснить получающиеся результаты и прийти к тому окончательному выводу, что явления развиваются всегда одинаковым образом под влиянием определенных причин и что они изменяются в соответствии с условиями, в которых они протекают. Во всем этом нет ничего предсуществующего, но если тело сформировано, оно уже обладает определенными свойствами, и его активность устанавливается в определенной зависимости в соответствии с этими, присущими ему свойствами.

Рассмотренное нами нарушение нормального хода процесса (в примере с батареей) соответствует тому, которое происходит у животных под влиянием натяжения извне. Без этого нарушения образовалось бы нормальное животное; если нарушение имеет место, то в результате его возникает животное, отклоняющееся от нормы, иными словами, животное, представляющее уродство в области приложения деформирующей силы; это новое существо сохраняет жизнь, если у него не повреждены жизненно важные центры, как живут, например, уроды с заячьей губой, в противном случае оно умирает при рождении.

Этим я заканчиваю настоящее исследование о связи пресловутого вопроса предсуществования с явлениями уродства. Вот все, что я могу сказать, и я не вижу больше ничего, поддающегося объяснению. В самом деле, у этой черты врач исчезает; остается лишь религиозный человек [34],

---

[34] Находили, что первый том настоящего труда наводит на религиозные размышления. Вот как оканчивается одна из рецензий того времени, опубликованная в августовском номере «Bibliothèque médicale» за 1819 год: «Любознательность и тонкий вкус читателей всех категорий несомненно будут удовлетворены книгой „Philosophie anatomi-

разделяющий восторг пророка и вместе с ним восклицающий: Coeli enarrant gloriam Dei. . ., laudemus Dominum.

О распространенном ошибочном взгляде на уродства

Живой интерес к явлениям уродства проявляют не только философы, постоянно занимающиеся научными исследованиями, но и люди, принадлежащие к малообразованным классам общества. Когда в какой-нибудь семье рождается урод, то этот факт вызывает всеобщее удивление и дает повод для всевозможных толков и предположений. Но сильнее всего бывает потрясена мать, у которой это событие завладевает всеми ее чувствами и мыслями. Вид рожденного ею урода невольно заставляет ее задуматься над происшедшим, и почти всегда она испытывает чувство подавленности и унижения, так как считает себя виновницей этого удручающего и редкостного отклонения от нормы. Несчастная не понимает, что ее ограниченные умственные способности и весьма скудные познания не позволяют ей браться за решение столь серьезного вопроса; больше того, она не перестает терзаться, что не может установить непосредственную причину страшного потрясения, испытанного ею, как ей кажется, во время беременности, и вызвавшего, по ее мнению, развитие уродливого существа, которое она носила в своем чреве. Сознание своей роли в постигшем ее несчастье вызывает у нее сильное душевное волнение, побуждающее ее беспрестанно мысленно возвращаться к этому событию и непрерывно говорить о нем. Такое душевное состояние укрепляет в ней уверенность, что истинная причина случившегося может быть раскрыта лишь ею самой путем ее собственной проницательности. Так, она ничуть не сомневается, даже убеждена в том, что вид отталкивающего нищего, встреченного ею, когда она была в восьмом месяце беременности, явился причиной внезапной деформации развивающегося в ней плода.

Такого рода своеобразные представления, возникающие в подобных обстоятельствах, породили широко распространенное убеждение в том, что зрительные впечатления матери влияют на процесс развития утробного младенца. Возможность такого воздействия всегда была и сейчас еще продолжает оставаться под вопросом, поскольку наука допускает его в качестве законной темы для ученых диспутов.

---

que“, ибо не только к физическим наукам относятся замечательные принципы, провозглашенные г. Жоффруа: Мне кажется, что *единство идеи*, которым проникнуты столь сложные и многочисленные труды, свидетельствует прежде всего *о единстве вдохновившего их творческого начала*».

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заканчивая эту книгу, я воспроизвожу в своей памяти главные обстоятельства ее создания.

Когда в начале моей работы я был поражен картиной бесчисленных и доходящих до предела в своей причудливости уродств, мне показалось, что я наблюдаю организацию в дни ее дикого разгула, уставшую от слишком долгих прилежных трудов и жаждущую теперь отдохновения в осуществлении своих причуд.

Между тем именно эти необыкновенные извращения форм побудили меня уделить этому явлению особенное внимание. Я намеревался установить новый метод определения как органов, так и их составных элементов, и мне казалось, что я смогу лучше выяснить всю ценность этого метода как средства исследования, если проверю его на объектах природы, сильнее всего отклоняющихся от нормы.

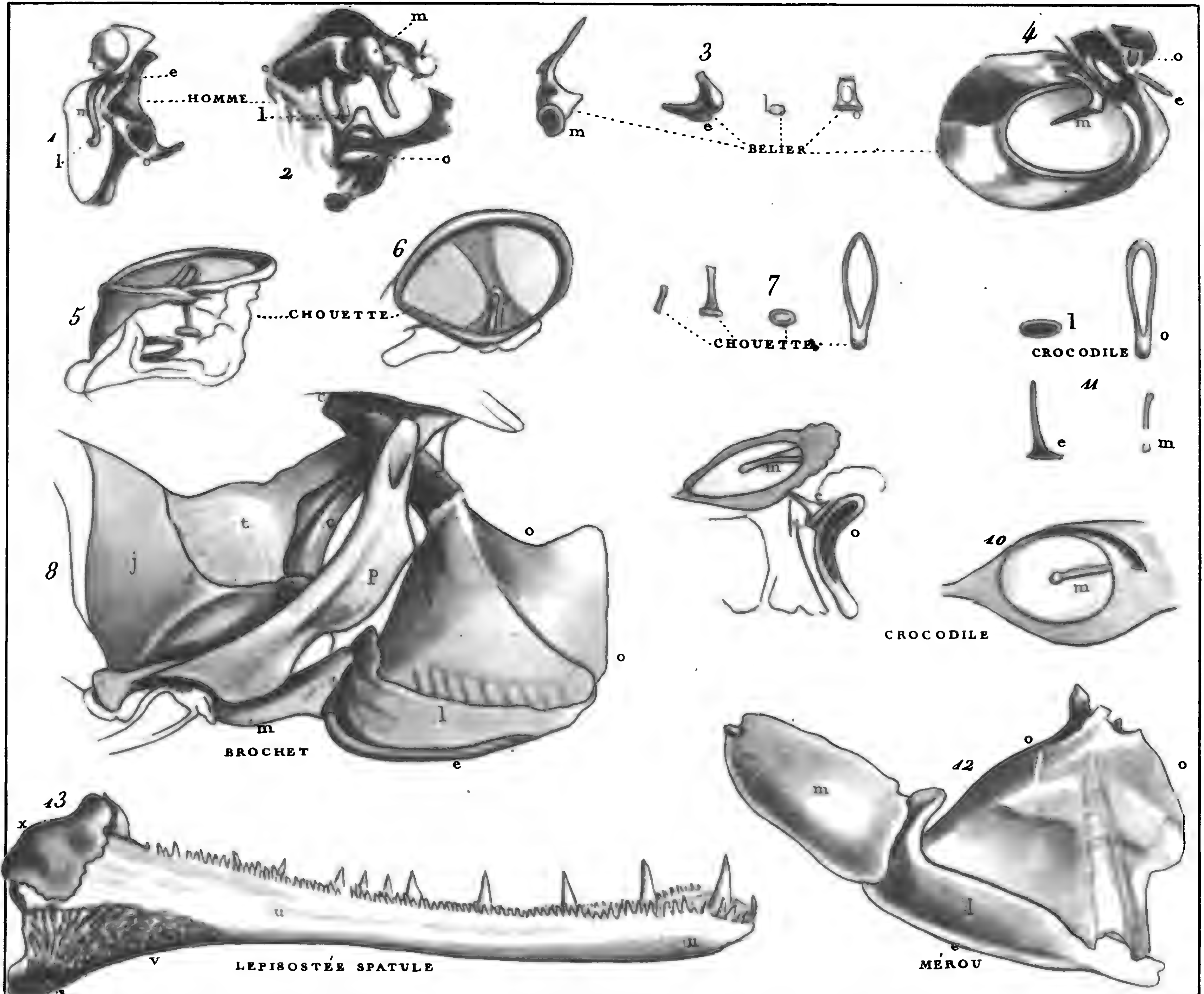
Однако оказавшись во власти увлекших меня идей, я уже не мог остановиться, и теперь вижу (это особенно относится к последнему мемуару), что я составил *медицинскую физиологию*, если иметь в виду вопросы, рассмотренные в этом труде. Между тем, кто возложил на меня эту миссию? Выше я сам обратил на это внимание. Как было не сомневаться мне, простому натуралисту, по всей моей предшествующей работе?. . Сколь многие могли бы заявить: «*Медик не написал бы подобной работы*!»

Тем не менее, если я поднял вопросы, которые в дальнейшем могли бы пойти на пользу медицине, если я наметил несколько вех на пути, которому предстоит потом расшириться, и если моя роль ограничилась лишь указанием подводных камней, которые следует избегать, то я сочту, что получил единственное вознаграждение, к которому стремился. В самом деле, я льщу себя надеждой, что эта работа будет признана *полезной*.

Когда адмирал Нельсон уничтожил французскую эскадру, находившуюся на рейде в Абукире, он приказал одному из своих кораблей направиться прямо на береговые рифы, чтобы наглядно показать своей эскадре опасность подводных камней, которых необходимо остерегаться. Я сам наблюдал с египетского берега, с какой героической решимостью было выполнено это распоряжение.

Мне понятна красота такого самопожертвования. Подобное чувство всегда поддерживало меня во всех моих начинаниях. Ни тяготы самых сложных исследований, ни опасность отдаваться им, ни предостережения моих друзей — ничто меня не останавливало. Если я могу думать, что я действительно подготовил путь для достижения хотя бы *малейшей пользы*, пусть даже мой труд принесет плоды лишь в отдаленном будущем, то этого достаточно для моего удовлетворения. Я стремлюсь к одной цели; я посвящаю ей себя всецело. Эта цель — *полезность* (utilitati).

OS OPERCULAIRES. Pl 1.

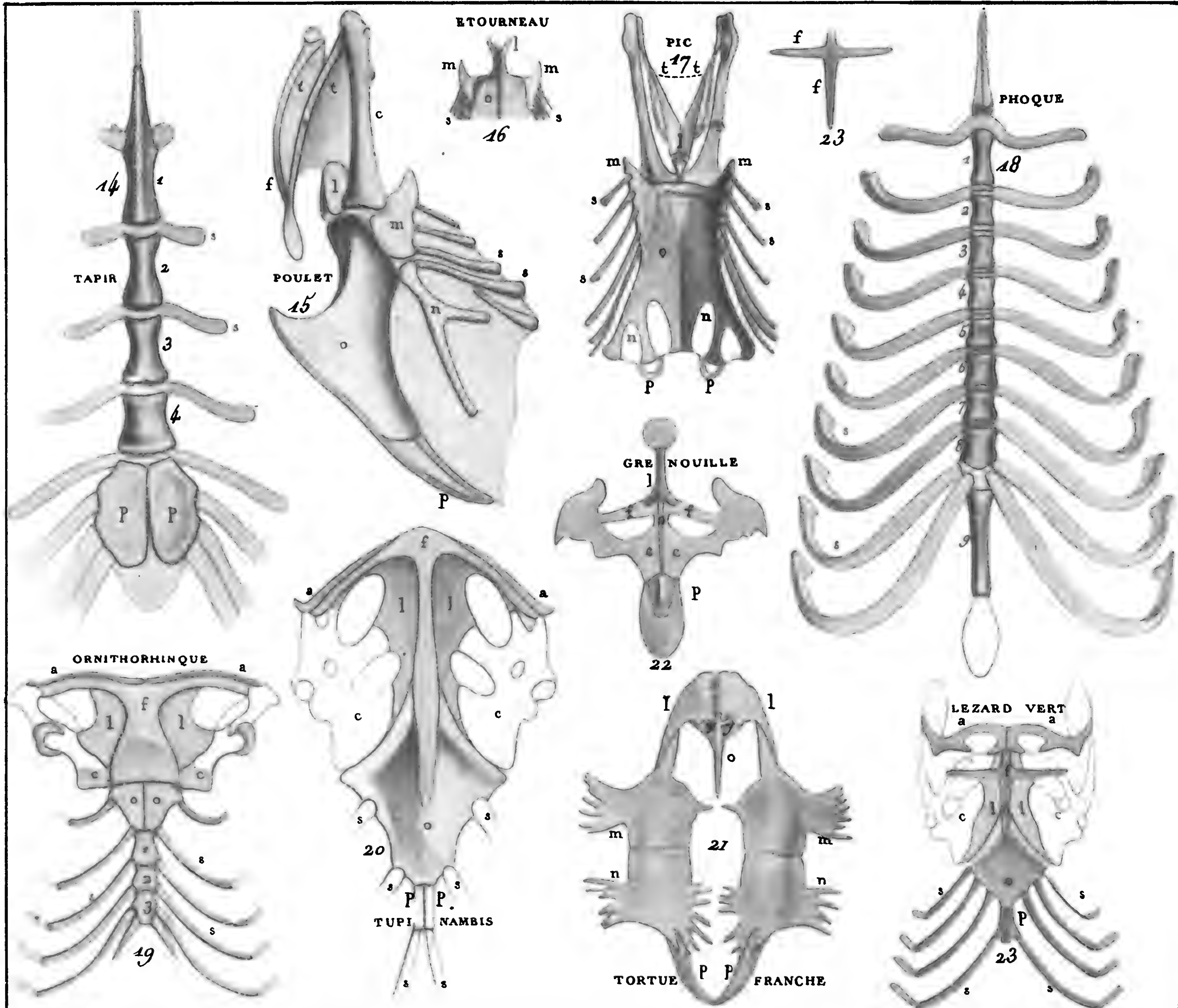


HUET del. PLÉE sc.

o. Etrier. Opercule. m. Marteau. Inter-opercule. l. Lenticulaire. Sub-opercule. e. Enclume. p. Tympanal. Pré-opercule. St. Stylhyal. x. Coronoïdien. c. Caisse. u. Dentaire. t. Temporal. v. Angulaire. j. Jugal. s. Sub. ang.

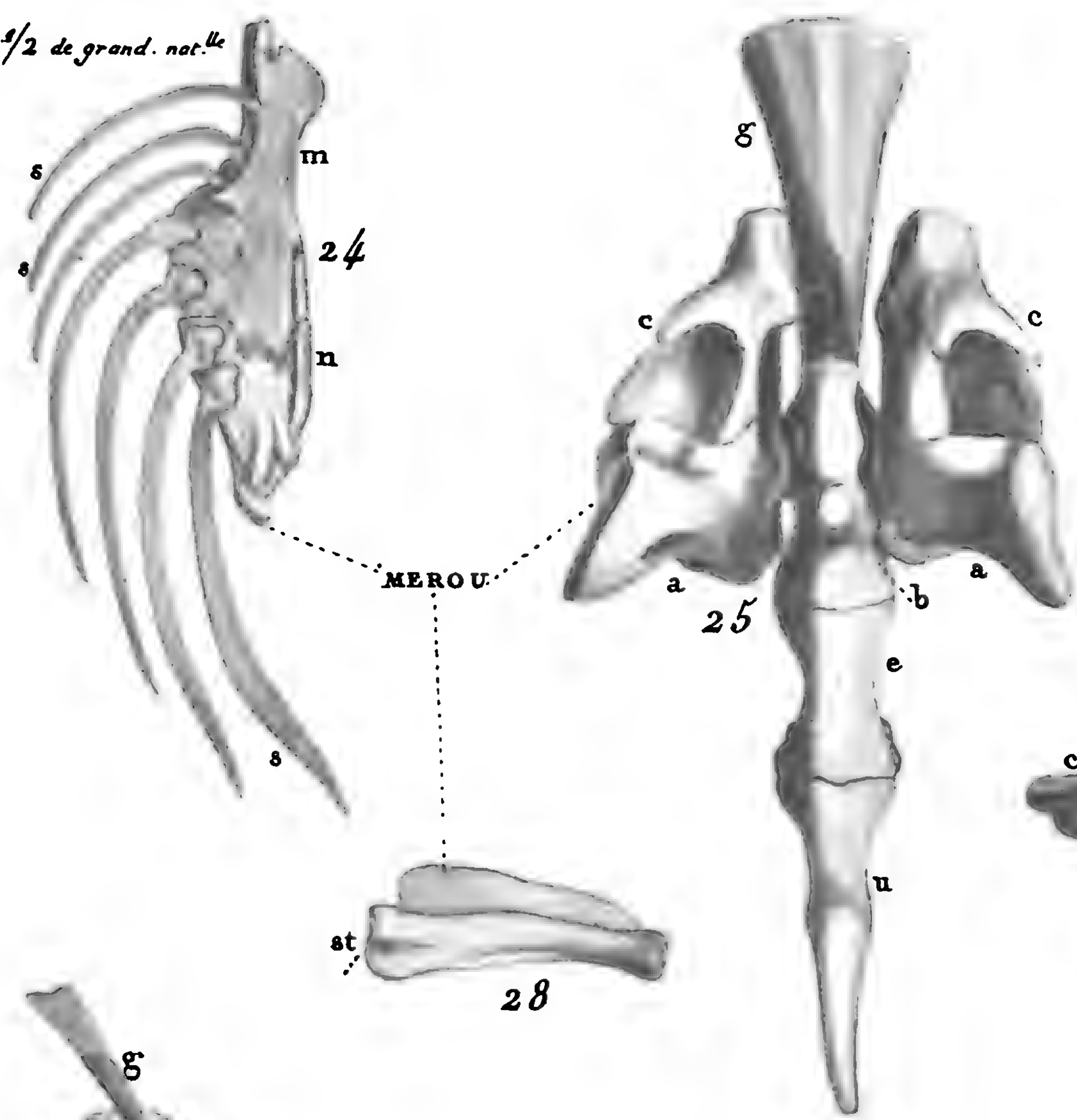
Таблица I

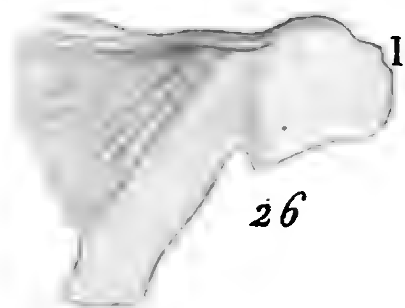
STERNUMS.

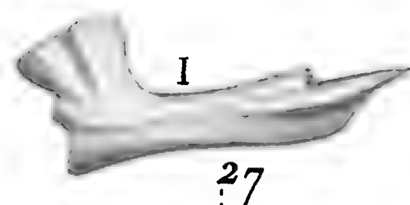


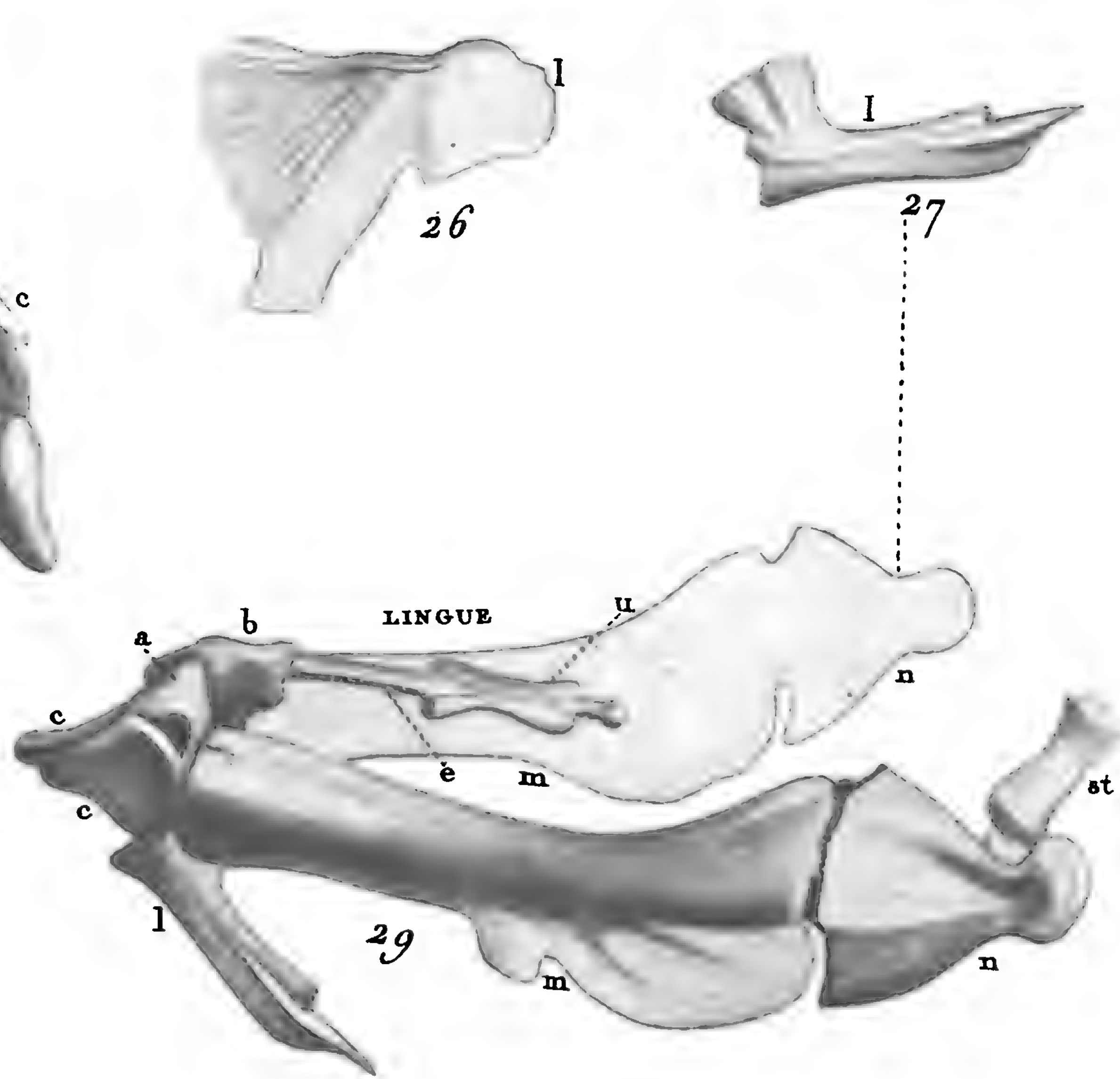
HÜET del. — l. Episternal. o. Entosternal. m. Hyosternal. n. Hyposternal. p. Xiphisternal. ss. Côtes sternales. Clavicules; f. Furculaire. c. Coracoïde. a. Acromion. — PLÉE père Sc.

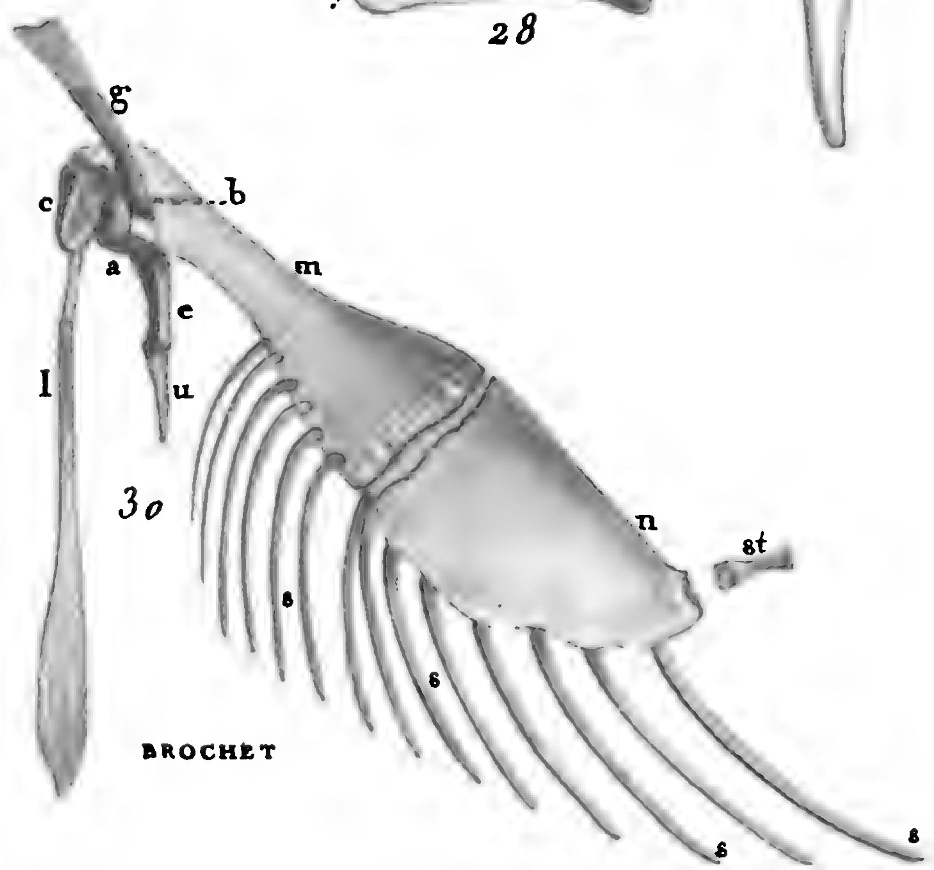
Таблица II

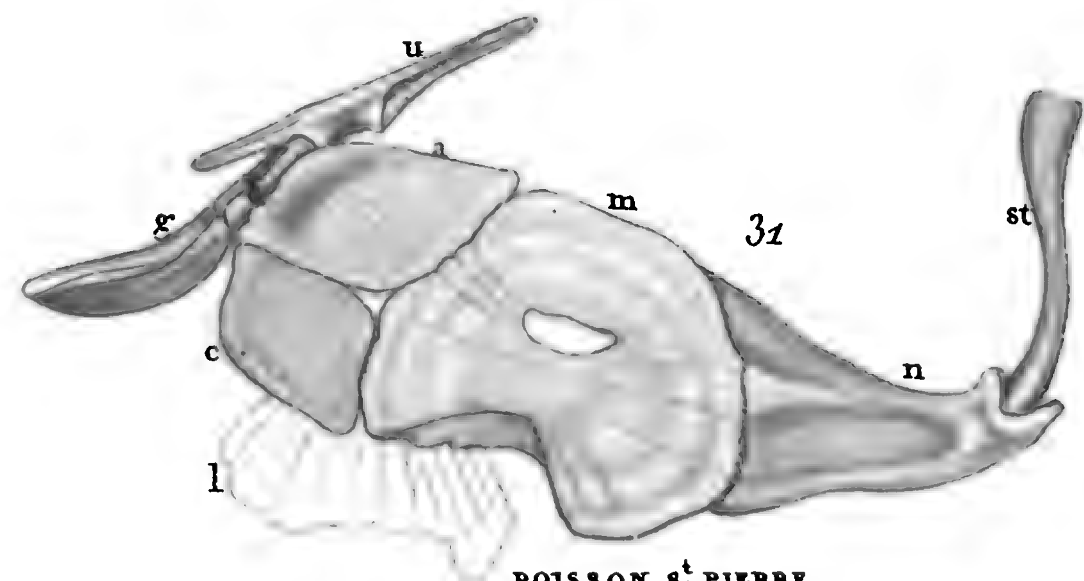












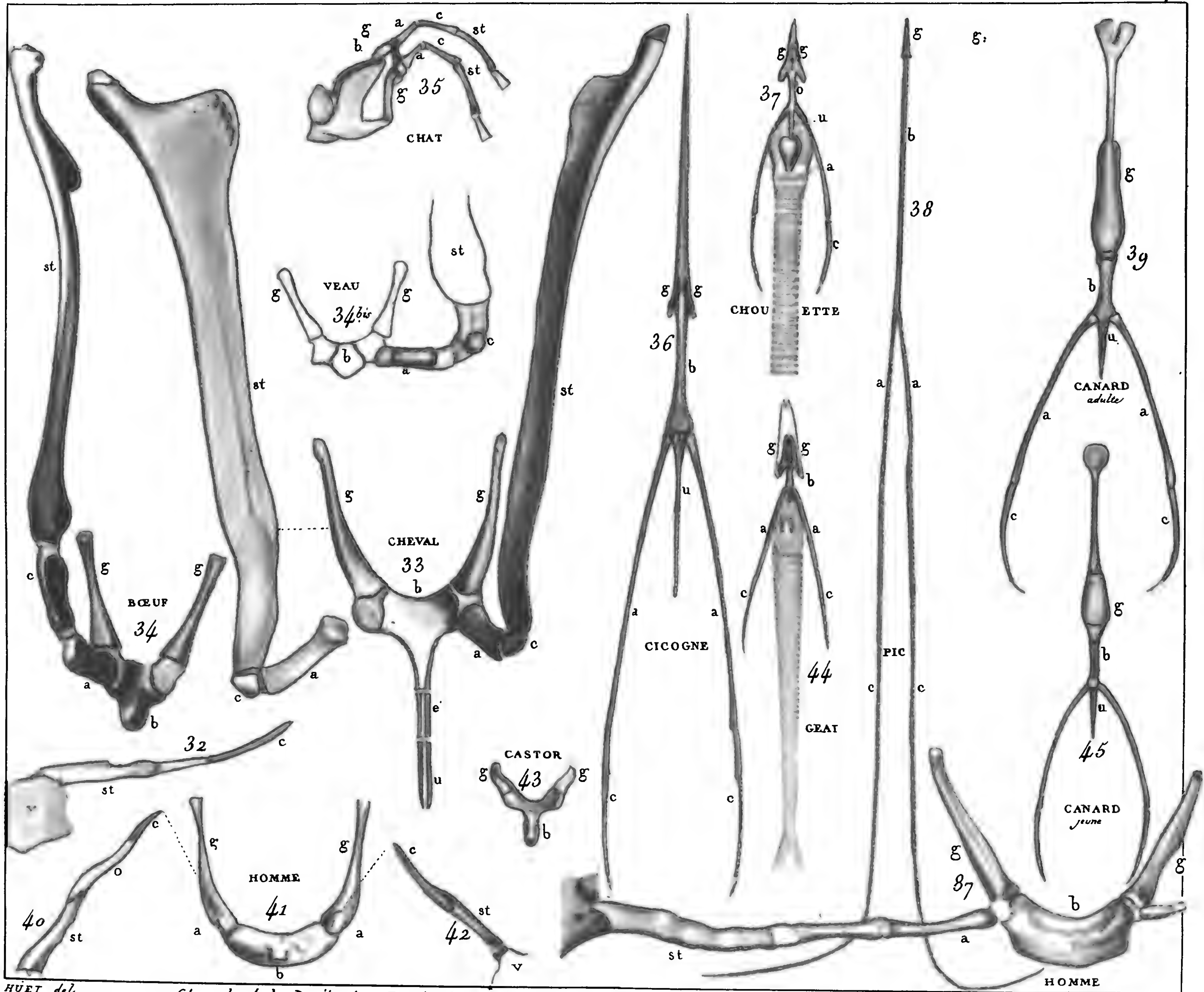
HÜET del. PLÉE père Sc.

a. Apohyal. c. Cératohyal. g. Glossohyal. b. Basihyal. e. Entohyal. u. Urohyal. st. Stylhyal.
l. Episternal. m. Hyosternal. n. Hyposternal. ss. Côtes sternales.

Таблица III

HYOÏDES.

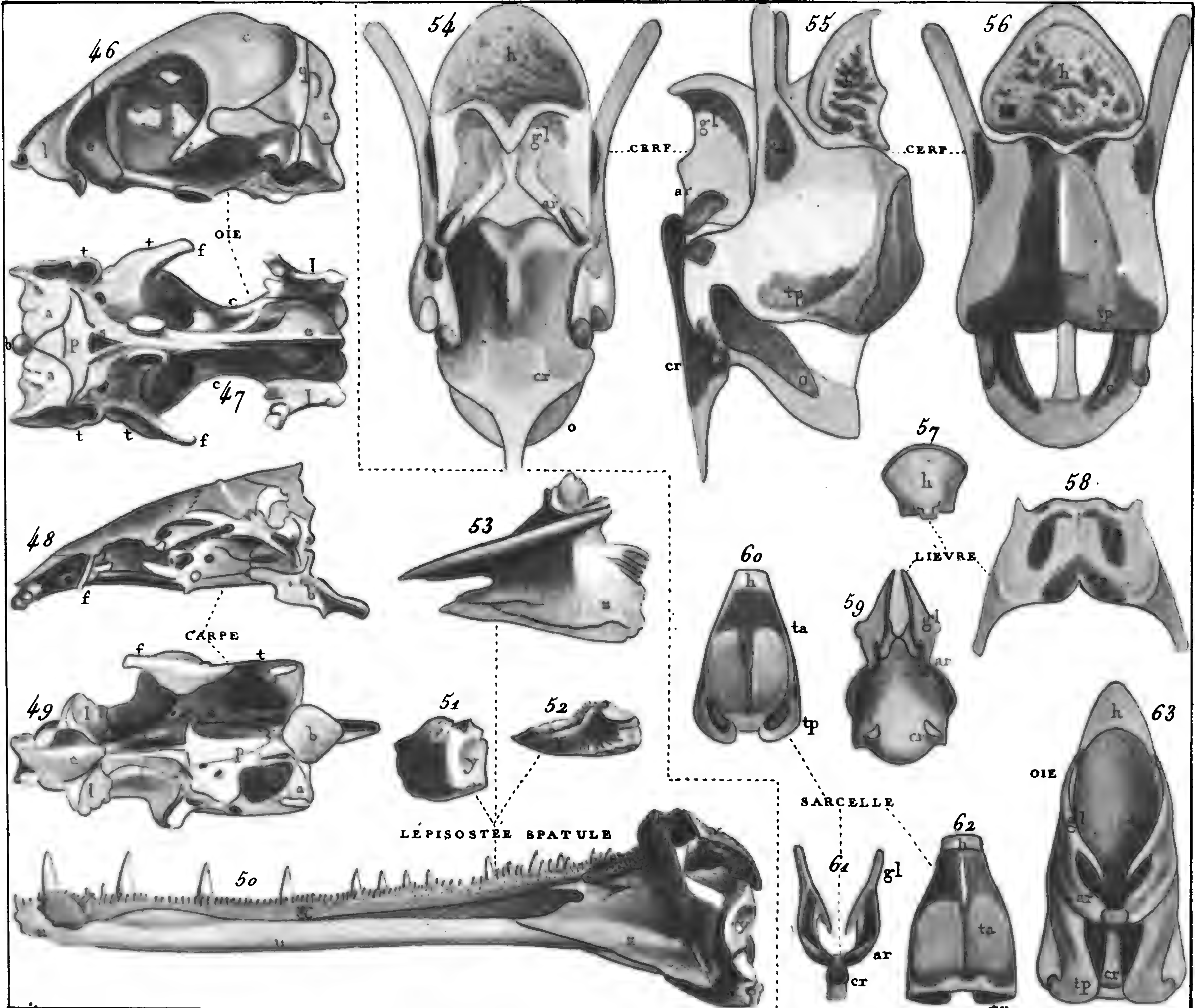
Pl. 4.



HUET del.

g. Glossohyal b Basihyal e Entohyal. u Urohyal. a. Apohyal. c. Cératohyal. st. Stylhyal v Apophyse vaginale. PLÉE père Sc

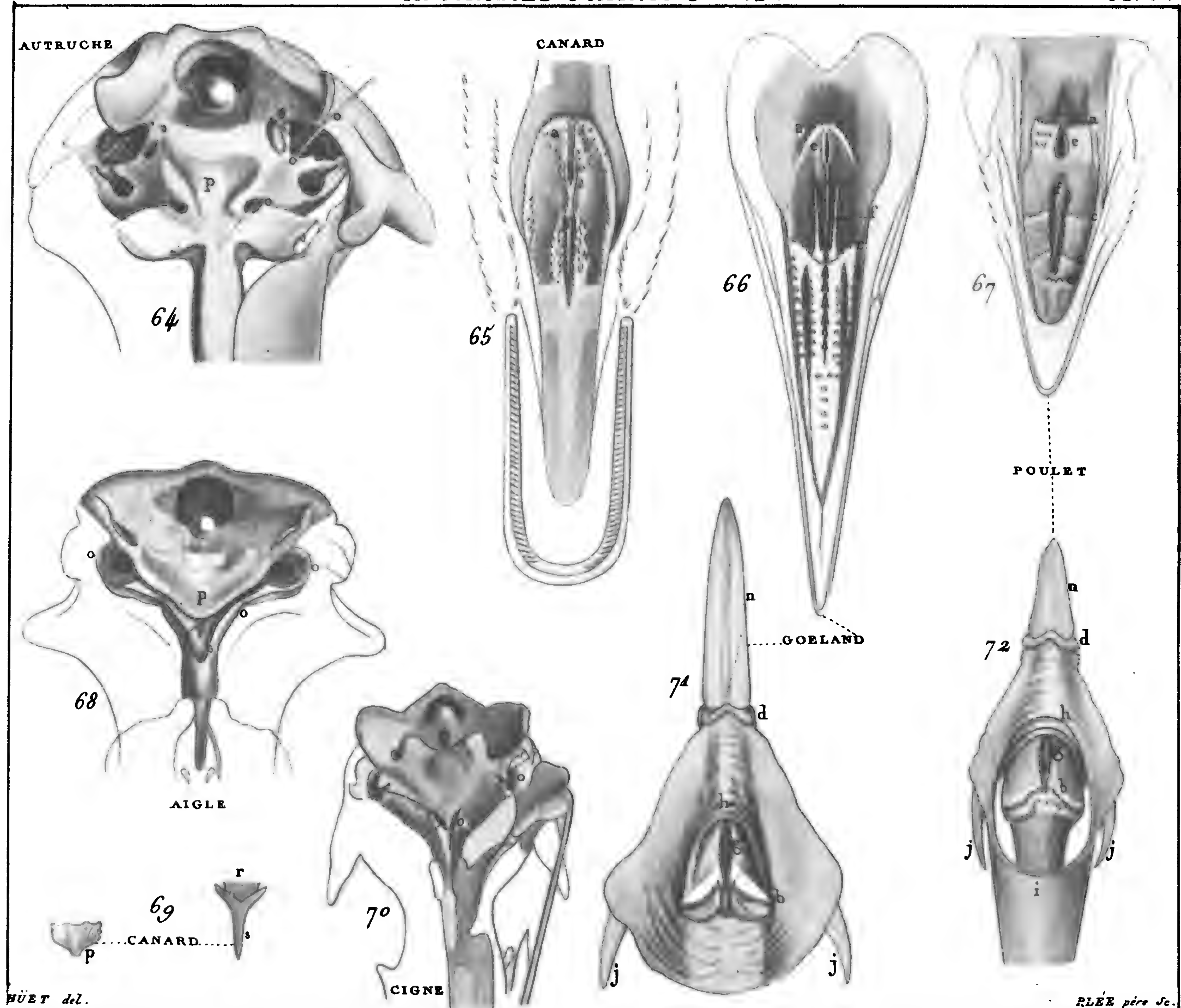
Таблица IV



HUET del. Larynx. h. *Epiglotte*. ta *Thyréal antérieur*. tp. *Thyréal postérieur*. ar. *Aryténéal*. cr. *Cricéal*. gl. *Glottéal*. o. *Trachéal*. PLEE sc.
Maxillaire. u. *Dentaire*. v. *Angulaire*. x. *Coronoïdien*. y. *Articulaire*. z. *Supplémentaire*. &. *Operculaire*.

Таблица V

APPAREILS PHARYNGIENS. Pl. 6.

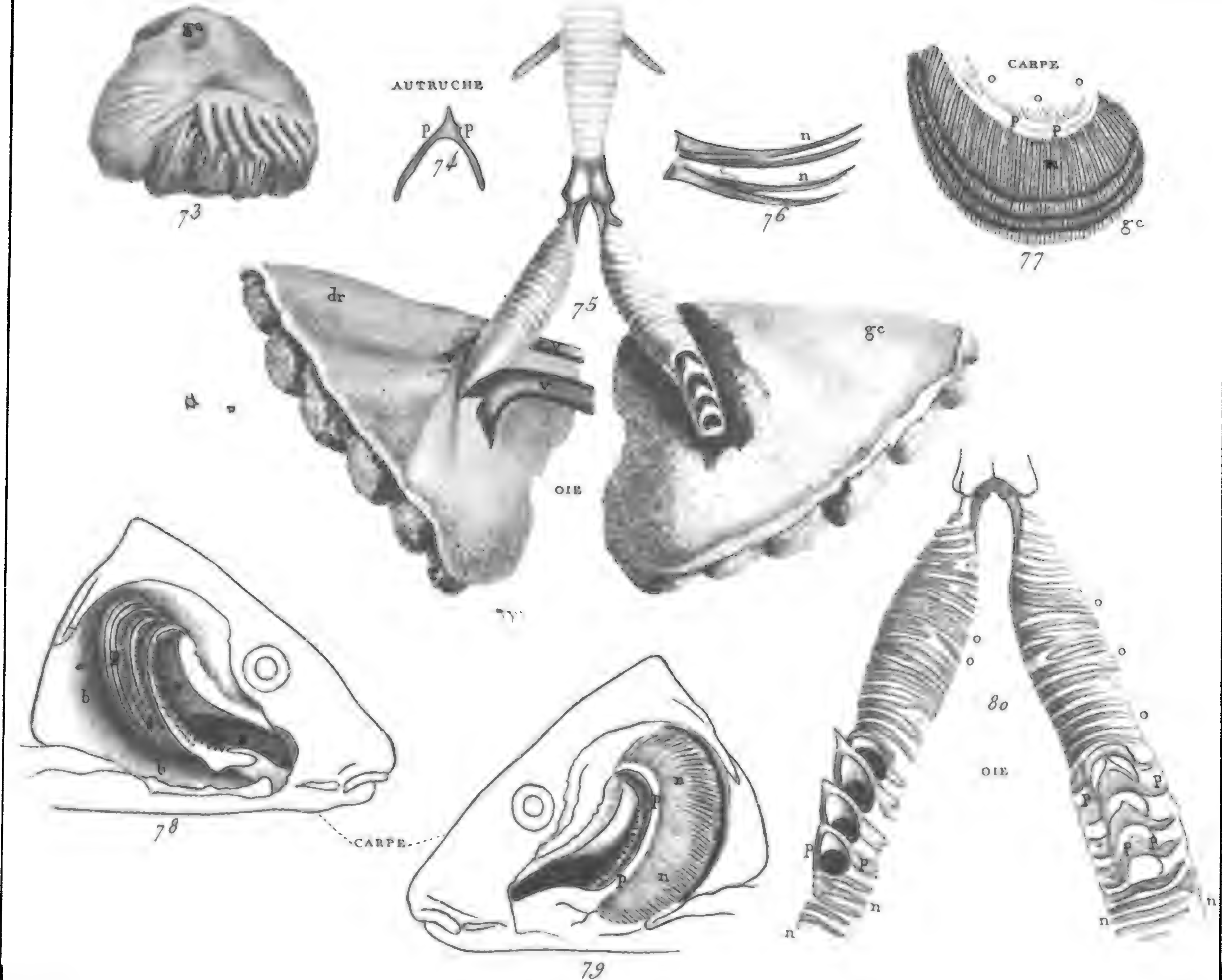


a. b. *Dents pharyngiennes.* a. *Sup.* b. *inf.* c. d. *Dents palatines.* c. *Sup.* d. *inf.* e. *Conduit d'Eustache.* f. *arrieres narines.* g. *Glotte.* h. *Epiglotte.* i. *Esophage.* j. *Cornes styloïdiennes.* n. *Langue.* p. *Plaque pharyngienne.* r. *Sphénoïde post.* s. *Sphénoïde anter.*

Таблица VI

POUMONS

Pl. 7.



HUET del.

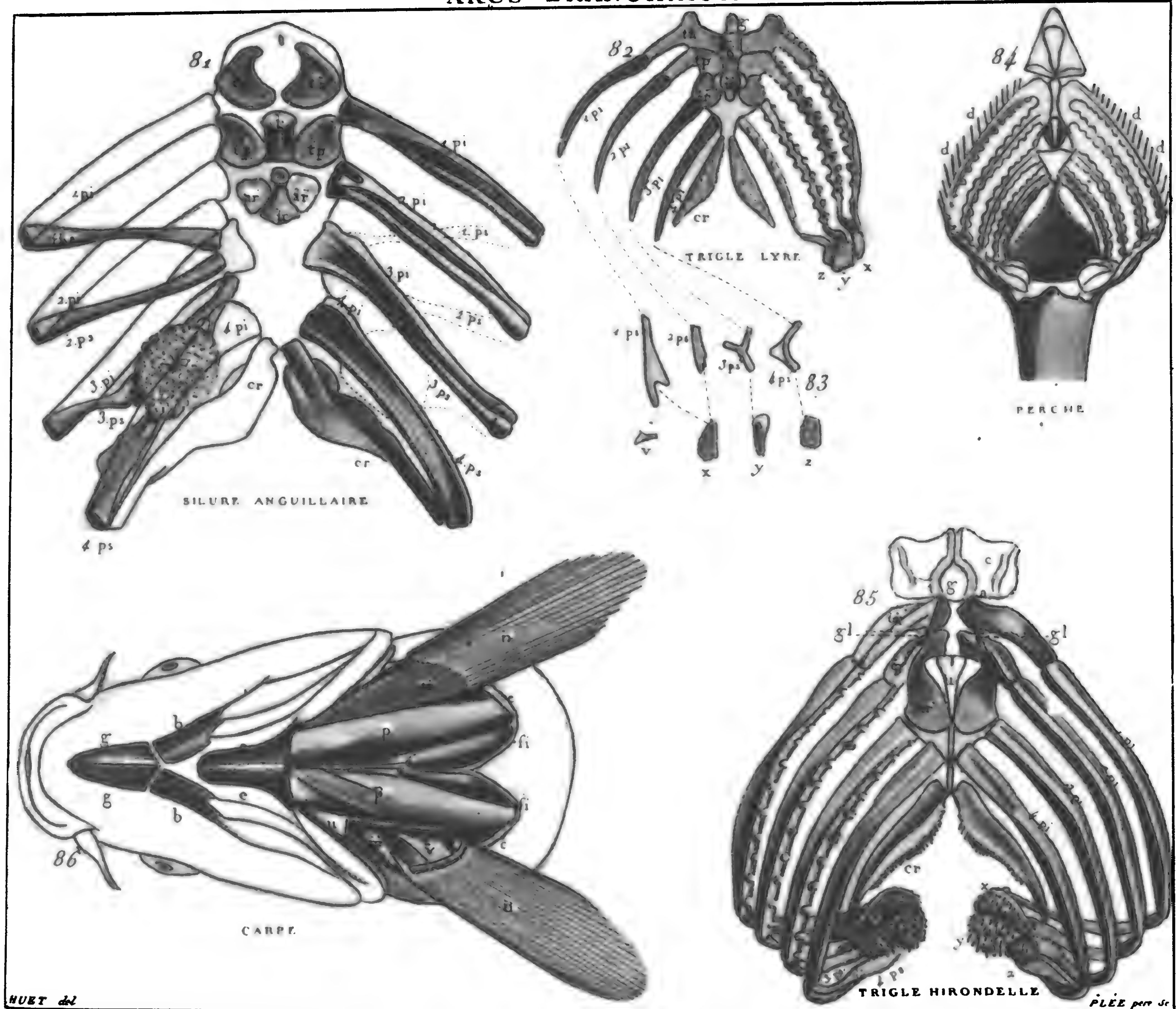
Poumons; dr. *droit*, gc. *gauche*, nn. *Bronchéaux* oo. *Trachéaux*, pp. *Pleuréaux*.
Cavités; a. *Buccale* b. *Pectorale*, v. *Vaisseaux pulmonaires*.

PLÉE père Sc

Таблица VII

ARCS BRANCHIAUX

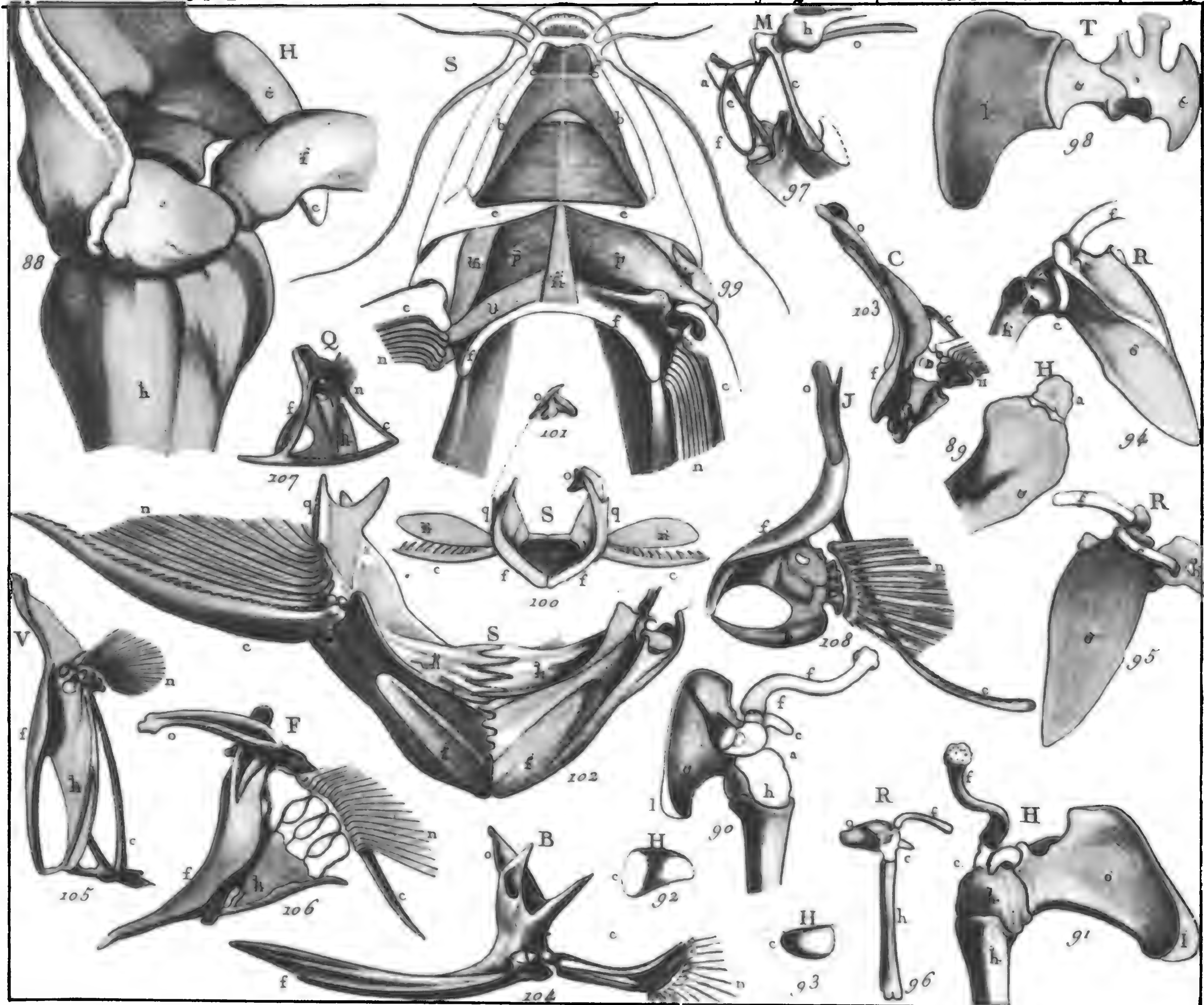
Pl. 8.



a. Apohyal c Cératohyal g Glossohyal b Basihyal u Urohyal. pi. Pleureal inf. ps. Pleureal sup. ta. Thyreal ant tp. Thyreal post. ar Arythénéal cr Cruceal. xyz. Pharyngéal x. v. Ptéréal. d. Trachéal

Таблица VIII

OS DE L EPAULE. B. Baudroie J Sidjan. Q. Centrisque. V Vomer F Fahaca. C Carpe Pl. 9.



HUET del. PLEE pere Sc.

(Clavicules f. furculaire. c. coracoide. a. acromion) o. omoplate. l. omolite. h humerus. n. nageoire.

Таблица IX

SQUELETTES 109 110 111 } Cartilages laryngiens Pl. 10.

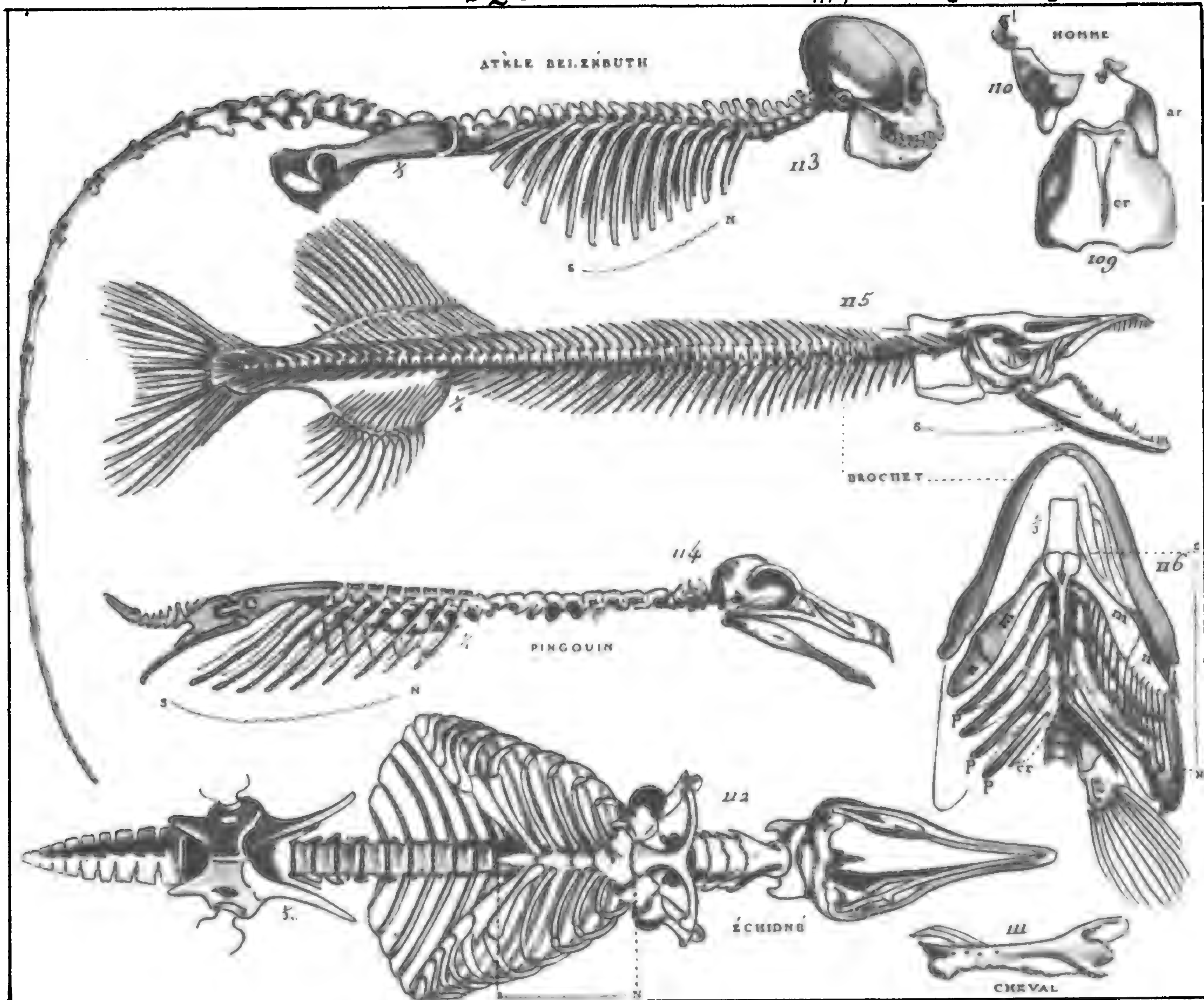
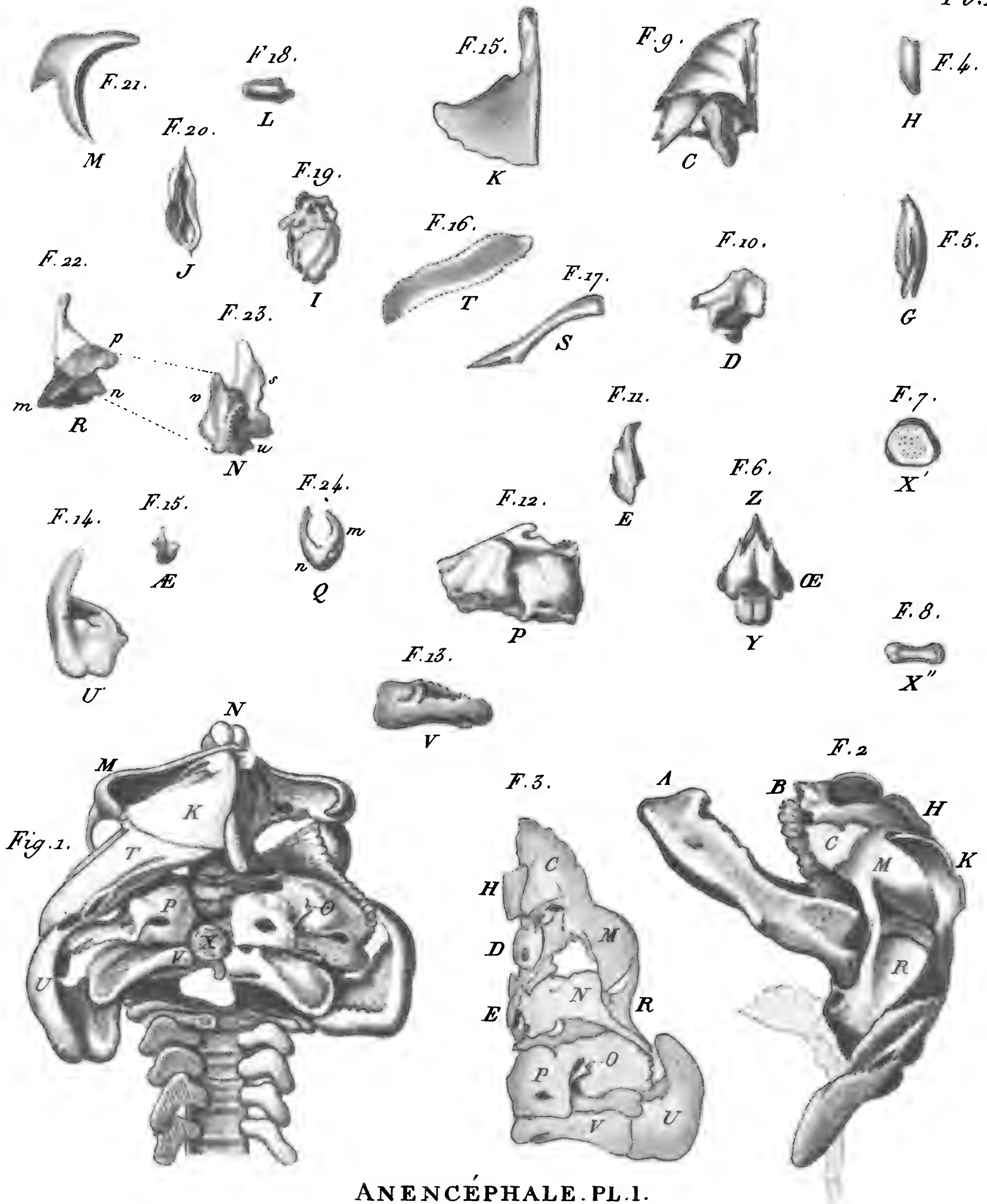


Таблица X

Pl. 11.



ANENCÉPHALE. PL. 1.

A maxillaire inf. B intermaxil.re C maxillaire sup. D palatin. E hérisséal. G vomer. H nasal. I. J cornets. K frontal. L lacrymal. M jugal. N ptéréal. P rocher. Q tympanal. Ṙ temporal. S interpariétal. T pariétal. U sur-occipital. V ex-occip.al X sous-occipital. Y hipposphénal. Z entosphénal. Æ enclume. Œ ingrassial. Θ interpariétal?

Таблица XI

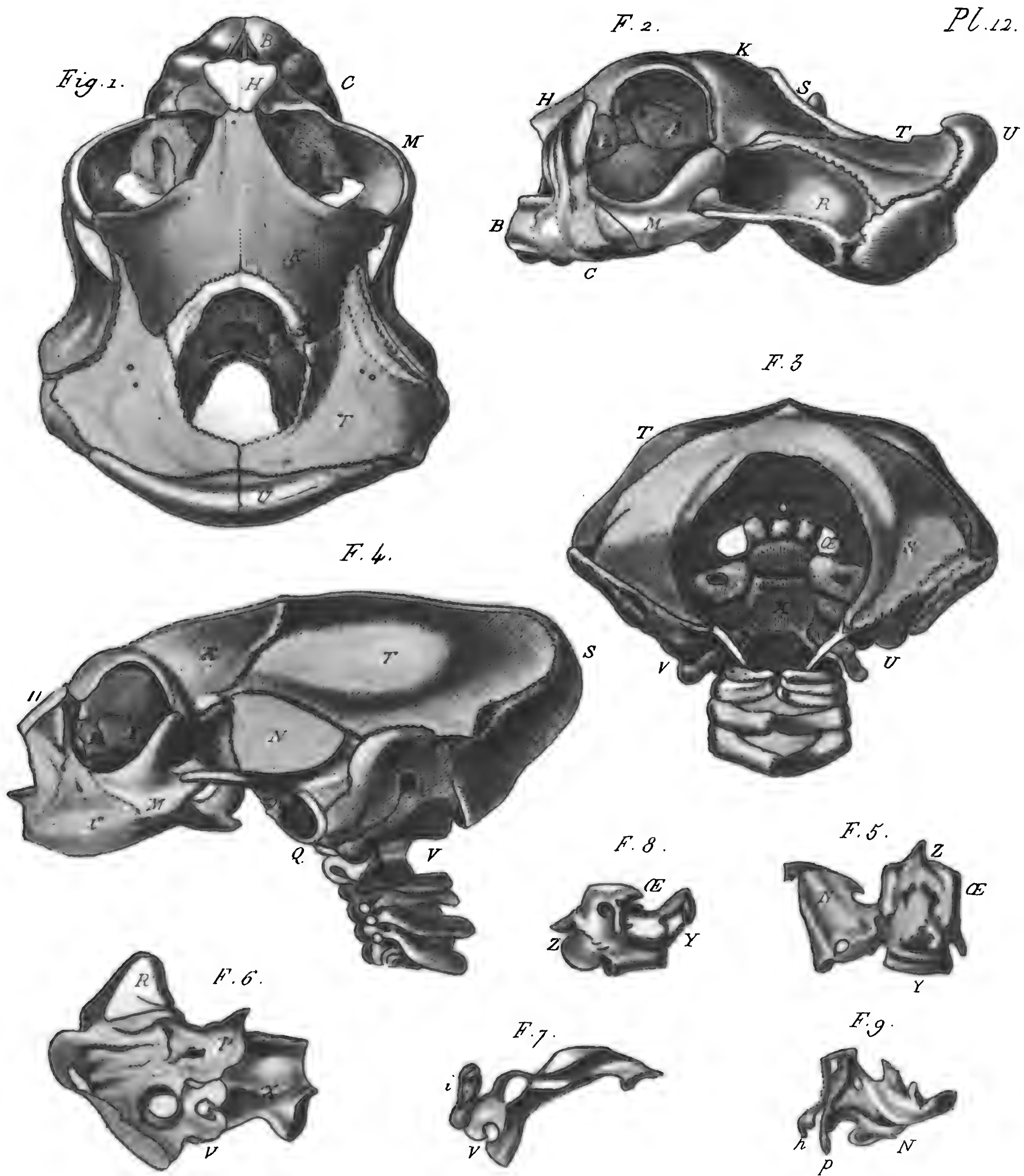
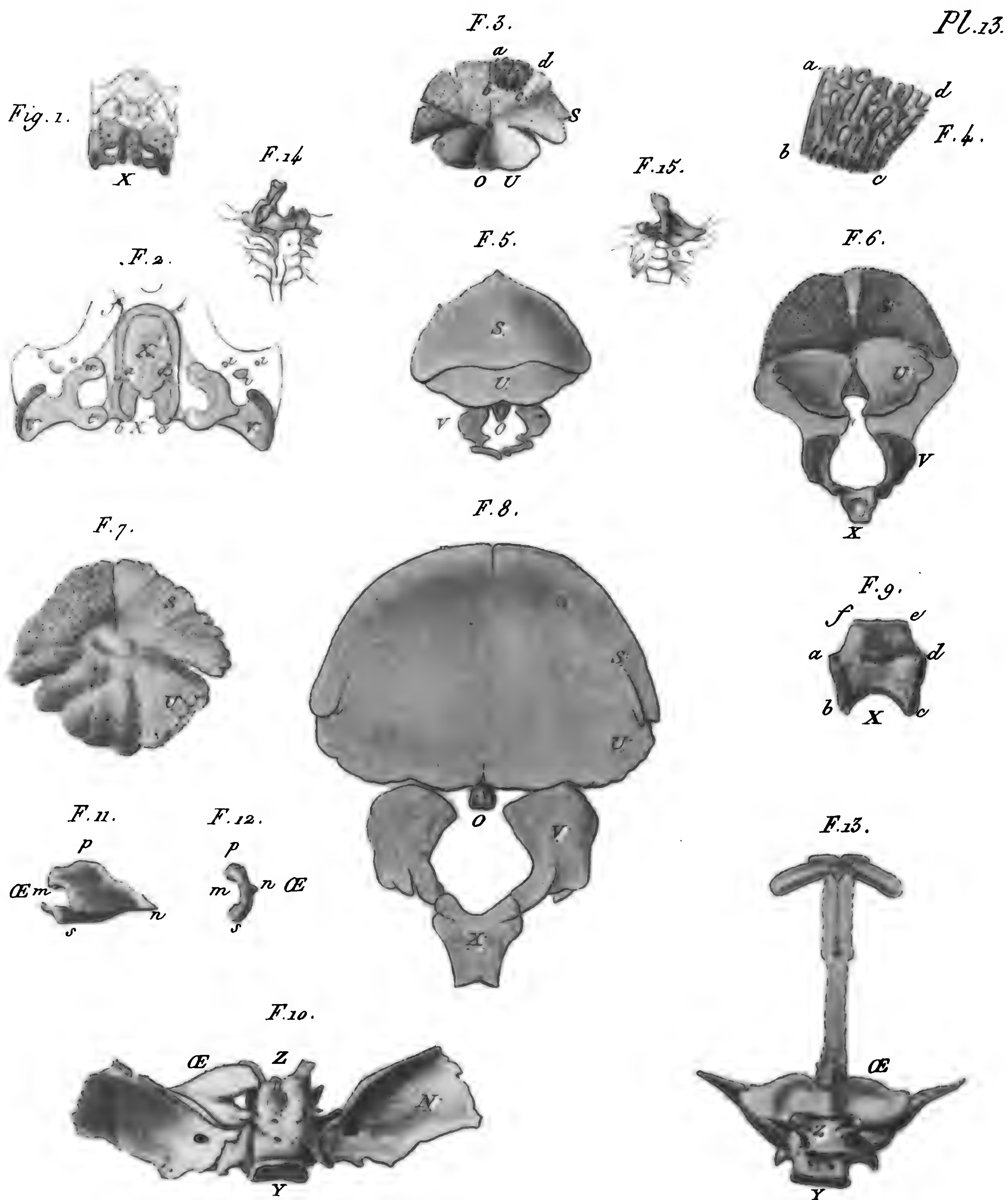


Fig. 1 et 2 PODENCÉPHALE. Fig. 3 4. 5. 6. 7. 8 et 9 NOTENCEPHALE. PL. 11.

Таблица XII



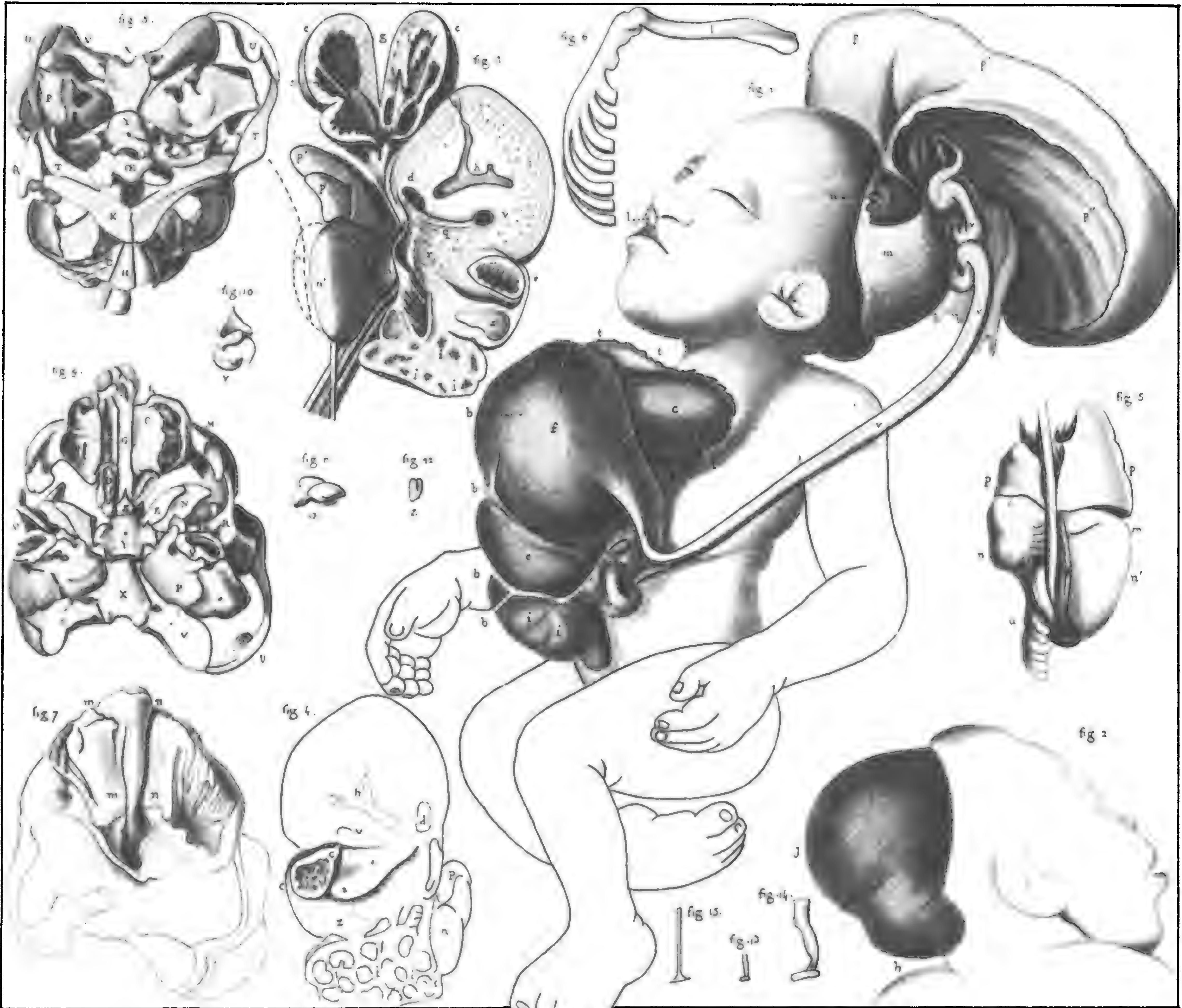
OS DE L'OCCIPUT ET DU SPHÉNOÏDE À L'ÉTAT NORMAL. PL. III

Таблица XIII



ANENCEPHALE. PL.IV. NOTENCEPHALE.

Таблица XIV



PL V

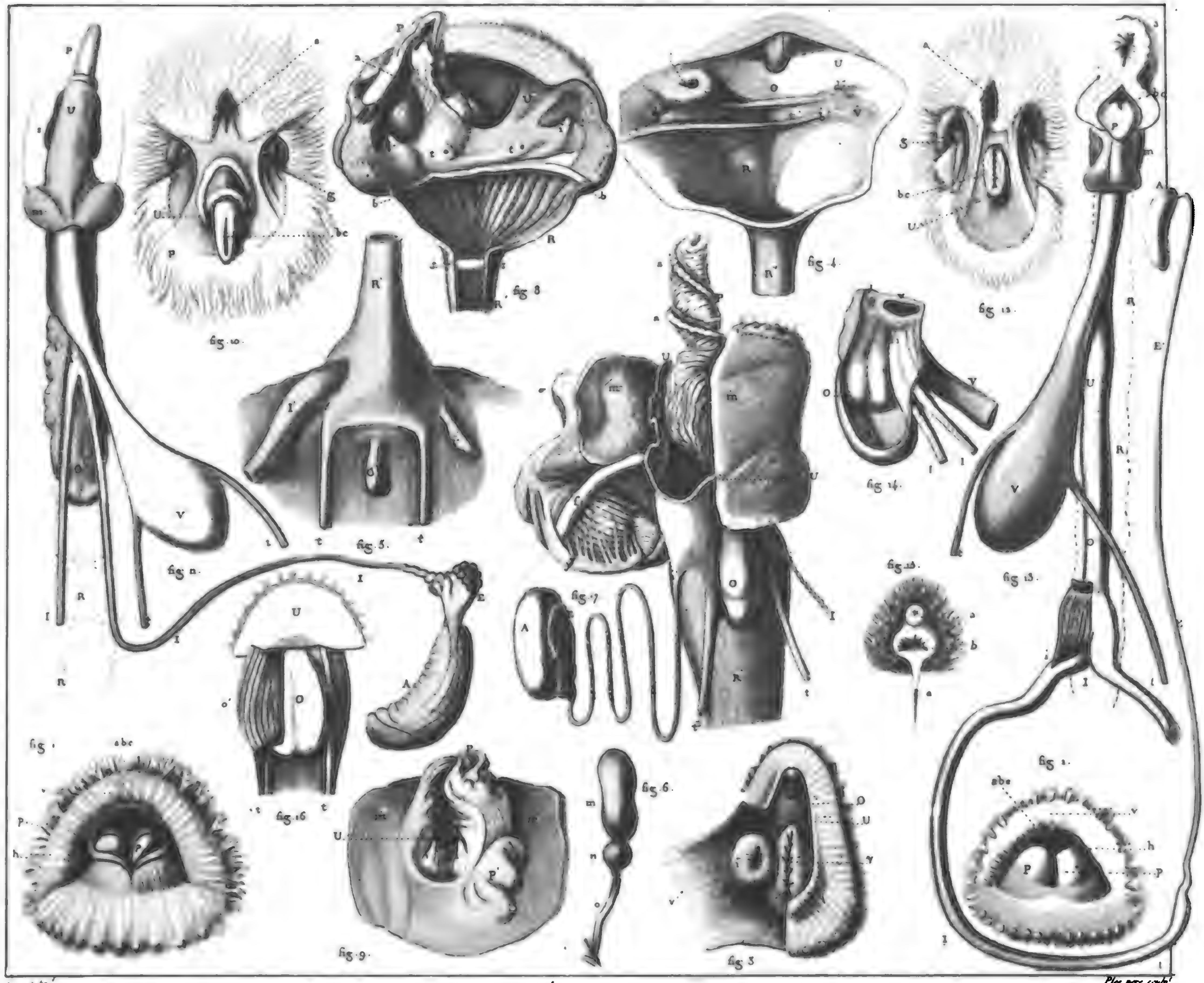
Таблица XV



PODENCÉPHALE. PL. VI.

Таблица XVI

Fig 1. DINDON. — 2 3 4. 5 6. POULE. — 7 8. 9 CANARD. — 10. 11. 12. 13 14 LAPIN — 15 TAUPE — 16 PAON



ORGANES GÉNITO - URINAIRES. PL. VII.

Таблица XVIII

ОБЪЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

Таблица I

Преобразование жаберного скелета рыб у представителей разных классов позвоночных животных

1, 2 — человека; *3, 4* — барана; *5—7* — совы; *8* — щуки; *9—11* — крокодила; *12* — Merou; *13* — Lepisostee spatule

o — кость слухового аппарата (стремя) у наземных позвоночных и соответственно жаберная кость рыб; *m* — молоточек у позвоночных и межжаберная кость рыб; *l* — чечевицеобразная косточка наземных позвоночных и поджаберная кость рыб; *e* — наковальня (гомолога у рыб для этой косточки Жоффруа не называет); *p* — барабанная кость и преджаберная кость; *st* — стилоподальная кость, *x* — венечная кость; *c* — барабан (caisse); *u* — зубная кость; *t* — височная кость; *v* — угловая кость; *i* — яремная кость; *s* — подугловая кость

Таблица II

Сравнительно-анатомическая характеристика строения грудины у разных классов позвоночных

Грудины: *14* — тапира; *15* — цыпленка; *16* — скворца; *17* — дятла; *18* — тюленя; *19* — утконоса; *20* — барана; *21* — черепахи; *22* — лягушки; *23* — ящерицы.

l — надгрудинник; *o* — подгрудинник; *m* — окологрудинник; *n* — предгрудинник; *p* — мечевидный отросток; *ss* — грудные ребра. Ключицы: *f* — вилочковая кость; *c* — клювовидная кость; *a* — акромион

Таблица III

Сравнительно-анатомическая характеристика строения грудины и гиоидального аппарата у представителей разных классов позвоночных

24, 25 и *28* — у Merou; *26, 27* и *29* — у Lingue; *30* — у щуки; *31* — у ганоидной рыбы? (Poisson St. Pierre)

a — рожки гиалинового хряща (Apohyal); *c* — концевые рожки гиалинового хряща (Ceratohyal); *g* — языкоглоточная кость; *b* — основной хрящ (Basihyal); *e* — подгиалиновый рожок (Entohyal); *u* — непарногиалиновый отросток (Urohyal); *St* — стилгиаль (Stylhyal); *l* — надгрудинник; *m* — окологрудинник; *n* — подгрудинник; *ss* — грудные ребра

Таблица IV

Сравнительно-анатомическая характеристика строения гиоидального аппарата (Hyoides) у позвоночных животных разных классов

Гиоиды: *32, 33* — лошади; *34* — быка; *34*^{bis} — теленка; *35* — кошки; *36* — аиста; *37* — совы; *38* — дятла; *29* — зрелой утки; *40—42* и *87* — человека; *43* — бобра; *44* — сойки; *45* — утенка;

g — языкоглоточная кость; *b* — основной хрящ; *e* — подгиалиновый рожок; *u* — непарногиалиновый отросток; *a* — рожки гиалинового хряща; *c* — концевые рожки гиалинового хряща; *st* — стилгиаль (Stylhyal); *v* — влагалищная часть рожка (Apophyse vaginale)

Таблица V

Сравнительно-анатомическая характеристика костей черепа и гортани у представителей разных классов позвоночных

Кости черепа: *46*, *47*, *63* — гуся; *48*, *49* — карпа; *50—53* — Lepisostee spatule; *54—56* — оленя; *57—59* — зайца; *60—62* — дикой утки
Гортань: *h* — надглоточная кость (Epiglotte); *ta* — передняя часть щитовидного хряща; *tp* — задняя часть щитовидного хряща; *ar* — аритенеальная кость (Arythenal); *cr* — кость голосового аппарата (Criceal); *gl* — глоточная; *c* — трахеальная. Челюстные кости: *u* — зубная кость; *v* — угловая; *x* — венечная кость; *y* — сочленовная кость; *z* — добавочная кость; 8 *C* — жаберная кость

Таблица VI

Сравнительно-анатомическая характеристика строения дыхательного горла различных птиц

Дыхательное горло: *64* — страуса; *65*, *69* — утки; *66*, *71* — морской чайки; *67*, *72* — цыпленка; *68* — орла; *70* — аиста
Глоточные зубы: *a* — верхние; *b* — нижние; *c.d.* — небные зубы: *c* — верхние; *d* — нижние; *e* — евстахиев канал; *f* — хоаны; *g* — глотка; *h* — надглотка; *i* — пищевод; *f* — стиловидные отростки; *n* — язык; *p* — большая глоточная пластинка; *r* — задняя клиновидная кость; *s* — передняя клиновидная кость

Таблица VII

Сравнительно-анатомическая характеристика скелетных оснований дыхательного аппарата позвоночных животных разных классов

Легкие: *73* — морской чайки; *74* — страуса; *75*, *76*, *80* — гуся; *77—79* — жабры карпа *dr* — правое легкое; *gc* — левое; *nn* — бронхи; *oo* — трахеи; *pp* — плевра; полости: *a* — щечная; *b* — грудная; *v* — легочные

Таблица VIII

Сравнительно-анатомическая характеристика строения жаберных дуг разных рыб.

Жаберные дуги: *81* — сома; *82—83* — триглы лировидной; *84* — окуня; *85* — морской ласточки; *86* — карпа
a — рожки гиалинового хряща; *b* — основной хрящ; *c* — концевые рожки; *u* — окологрудный хрящ; *pi* — нижняя плевра; *ps* — верхняя плевра; *ta* — передняя часть щитовидного хряща; *tp* — задняя часть щитовидного хряща; *ar* — аритенеальная кость; *cr* — кость голосового аппарата; *xyz* — глотка; *v* — Ptèréal: *d* — трахея.

Таблица IX

Сравнительно-анатомическая характеристика строения плечевых костей представителей разных классов позвоночных животных

Плечевые кости: *88—93* — человека; *94—96* — летучей мыши; *97* — черного дрозда; *98* — варана; *99—102* — сома; *103* — карпа; *104 B.* — Baudroie; *105 V.* — Vomer; *106 F.* — Fahaca; *107Q.* — Centrisque; *108 J.* — Sidjan
Кости ключицы: *f* — вилочковая кость; *c* — клиновидноя кость; *a* — акромион; *o* — слуховая пластинка (omoplate); *l* — омолит; *h* — плечевая кость; *n* — плавник

Таблица X

Сравнительно-анатомическая характеристика скелетных элементов у представителей разных классов позвоночных

Скелеты: *112* — ехидны; *113* — обезьяны; *114* — пингвина; *115*, *116* — щуки. Гортанный хрящ: *109*, *110* — человека; *111* — лошади.

S—N — соотношение в расположении грудины у представителей разных классов позвоночных.

Таблица XI

Уродства, вызванные анэнцефалией (недоразвитием мозга)

A — нижнечелюстная кость; *B* — межчелюстная кость; *C* — верхнечелюстная кость; *D* — небная; *E* — гериссеальная (hérriséal); *G* — сошник; *H* — носовая кость; *J—J* — носовая раковина; *K* — лобная кость; *L* — слезная; *M* — яремная; *N* — птереон, *P* — каменистая кость; *Q* — барабанная; *R* — височная; *S* — межтеменная; *T* — теменная; *U* — надзатылочная; *V* — околозатылочная; *X* — подзатылочная; *A* — околоклиновидная; *Z* — подклиновидная; *OE* — инграссиальная (ingrassial); *Q* — межтеменная (?)

Таблица XII

Различные черепно-мозговые уродства человека

1—2 — расположение мозга вне черепа (Podencéphale); *3—9* — уродства, вызванные опухолями мозга (Notencéphale)

Таблица XIII

Затылочная и клиновидная кости человека в нормальном состоянии

Таблица XIV

Уродства отсутствия мозга—безмозглости (Anencéphale) и уродства, вызванные опухолями мозга (Notencéphale)

Таблица XV

Уродства, вызванные гипертрофией мозга (Hyperencéphale)

Таблица XVI

Уродства, вызванные расположением мозга вне черепа (Podencéphale)

Таблица XVII

Сравнительная характеристика строения органов мочеполовой системы у представителей разных классов позвоночных

1 — индейки; *2—6* — курицы; *7—9* — утки; *10—14* — кролика; *15* — крота; *16* — павлина

СОДЕРЖАНИЕ

[Полное оглавление II тома «Философии анатомии»]

Посвящение . . . .

Предисловие . . . .

Вводные рассуждения . . . .

О некоторых деформациях черепа у человека . . . .

§ I. Физиологические соображения . . . .

О степени влияния нервной системы. О значении костной системы. Соображения, почерпнутые из зоологии, как первые доказательства преобладающей значимости костной системы. О важном значении патологических явлений для философского понимания физиологии и анатомии; соотношения и взаимодействия между мозгом и черепной коробкой . . . .

§ II. Рассмотрение частей, образующих череп аненцефала . . . .

Наблюдения, ранее опубликованные по этому вопросу. Кости лица. О височной кости. О крыловидной кости или большом крыле. О каменистой кости. Об ушных костях. О клиновидной кости, 35. О лобной кости, 39. О теменной кости, 42 . . . .

§ III. Исследования строения затылочной кости человека, числа составляющих ее частей, их временного соединения в нормальном состоянии и в длительном — патологическом состоянии . . . .

О надзатылочной, или верхней затылочной кости, 45. Об эпактальной кости, 51. О межтеменных костях, 54. О проральной кости, 56. Основания для предпочтения названия «Proral». О верхних затылочных и межтеменных костях у аненцефалов, 64. О подзатылочной или нижней затылочной кости, 68.
Королларии, 74 . . . .

§ IV. Опыт классификации ацефалов (безголовых уродов) . . . .

Кокцицефал, Криптоцефал, Аненцефал, Цистенцефал, Деренцефал, Поденцефал, Нотэнцефал, Хемненцефал, Риненцефал, Стомэнцефал, Триэнцефал, Сфенэнцефал, Диодонцефал, Последние выводы . . . .

Соображения, из которых выведены правила наблюдения над уродами и их классификации . . . .

Анатомические и физиологические явления, наблюдавшиеся у аненцефала человека, родившегося в Париже в марте 1821 г. . . . .

Описание человеческого урода, родившегося в октябре 1820 г. и установление на этом основании нового рода под названием «гиперэнцефал» . . . .

§ I. О голове . . . .

О головном мозге, О двойной заячьей губе, О костях черепа . . . .

§ II. О туловище, о смещении и новых отношениях его внутренностей . . . .

Об отверстии туловища. О внутренностях свободно расположенных (masses viscérales externes). О внутренностях, расположенных внутри других частей (viscerales renfermés). Почки и легкие, рассматриваемые с точки зрения отклонения их форм и связей от нормы . . . .

§ III. О тесном применении плаценты к смещенным внутренностям и о решающем значении в возникновении названия этого факта аномалий . . . .

О некоторых тяжах, идущих от зародыша к плаценте . . . .

Объяснение таблицы V . . . .
Описание человеческого зародыша, родившегося в августе 1821 года в Париже. Об анатомических и физиологических особенностях этого вида уродства, известного ранее под названием подэнцефала . . . .

§ I. О плаценте . . . .

§ II. О внешнем виде рассматриваемых уродов . . . .

§ III. Об аномалиях мозгового кровообращенич . . . .

О сонных артериях. О принципе уравновешивания органов . . . .

§ IV. О цереброспинальной системе . . . .

О черепе, имеющем отверстие на верхушке. О нервной системе. О четвертом желудочке. О мозжечке. О вздутиях, известных под названием туберкул, четверохолмия. О долях головного мозга. О нервах, идущих к органам чувств. О номенклатуре.

§ V. О пищеварительном тракте . . . .

О связи аномалий пищеварительного тракта с аномалиями головного мозга. О подразделении кишечного канала. О слепой кишке вообще. Об аномалиях кишечного канала. О веществах, содержащихся в кишках. О подразделении задней кишки. . . . .

§ VI. О кишечном питании зародыша и о его весьма большом сходстве с кишечным питанием взрослого животного . . . .

О меконии. О кишечных выделениях. О слизи. О зародыше, питаемом матерью. О функционировании кишечника в продолжение утробной жизни. Об отношениях между головным мозгом и кишечником. О циркуляции флюидов, способных к ассимиляции. Об идентичности функций кишечника у зародыша и у взрослого животного. Королларии. . . . .

§ VII. Мочеполовые органы у птиц и млекопитающих . . . .

О прямой кишке, открывающейся в эти органы. Аналогия с птицами. Мочеполовые органы птиц не могут быть полностью сведены к общей форме. О стеркоральных путях у птиц. О мочевых органах. О половых органах. Сравнение половых органов у обоих полов. О придатке яичка у мужских особей. О яичнике и его придатках. О матке и ее рогах. О предполагаемых аналогах этих органов: рогов матки у самцов и придатка яичка у самок. Общие сведения относительно обоих

полов. О совокупительной сумке. Определение (фабрициевой сумки). О большом и малом яйцеводе у птиц. О яйцеводе у казуара. О месте, занимаемом птицами в зоологических системах классификации. О принципе избирательного сродства органических элементов. О кармане у птиц, известном под названием ad-uterum. Об ad-uterum у млекопитающих. О матке у млекопитающих. . . . .

§ VIII. О мочеполовых органах подэнцефала . . . .

О прямой кишке. О мочевых органах. О половых органах . . . .

§ IX. О двух особых модификациях мочеполовых органов . . . .

О мочеполовых органах страуса. О мочеполовых органах однопроходных.

§ X. Рассуждения о неизменности принципа связей . . . .

Об исключении из этого закона. О том, что вышеприведенное исключение отнюдь не противоречит закону связей. О принципе связей, рассматривавшемся отнюдь не как непогрешимый закон. О принципе связей, издавна рассматриваемом в качестве одного из основных законов естественной истории . . . .

§ XI. Определение и признаки четырех видов подэнцефала (podencephalus eburneus, podencephalus longiceps, podencephalus illustratus, podencephalus biproralis).

§ XII. О матери подэнцефала и об условиях ее беременности . . . .

Объяснение таблиц. Во-первых, таблицы, относящиеся к подэнцефалу. Во-вторых, таблицы, воспроизводящие мочеполовые органы млекопитающих и птиц. . . . .

Заключение и выводы из работы; о единой внешней и общей причине уродств

§ I. Об уродствах, рассматриваемых с точки зрения их связи с теорией предсуществования зародышей . . . .

§ II. О распространенном ошибочном взгляде на уродства . . . .

§ III. О тесном прилегании зародыша к его оболочкам, рассматриваемом как постоянное условие и единственная причина уродств . . . .

Эксперименты по искусственному получению уродств. О различных формах плаценты в разных семействах млекопитающих. О повреждениях, которым подвержены различные виды плаценты. Причины уродства, описанного под именем анэнцефала. Причина уродства, называемого подэнцефалом. О плацентарных тяжах как необходимом условии всякого уродства. Об образовании кожи. О дыхании зародыша. . . . .

Общее заключение . . . .

О ПОЗВОНКЕ У НАСЕКОМЫХ [179]

Одна из самых больших радостей, которую мне пришлось испытать в жизни, была вызвана удачными результатами моих наблюдений над организацией насекомых [179]. Как только я понял, что эта организация является как бы одной из первых ступеней развития эмбриона [более высоко организованных животных], в ней, помимо всего, сосредоточены в одном очаге все главные жизненные органы, я мог с уверенностью сказать: «Насекомые живут внутри своего спинного хребта, подобно тому, как моллюски живут внутри своей раковины, — этого настоящего скелета последних, составленного как бы из сжавшихся в единое целое частей [1]. Да, я мог это смело утверждать, и первое мое научное сообщение в 1820 г. гласило, что насекомые составляют еще один класс позвоночных животных, и что, следовательно, к ним приложим общий закон единства организации; что они занимают промежуточное положение между высшими позвоночными и животными, наиболее примитивно устроенными, в том числе моллюсками и другими созданиями природы, и что тем самым раскрывалась тайна их родства с теми и другими. Не могу забыть, какое ошеломляющее впечатление произвели эти мои высказывания. Общественное мнение ничем не было подготовлено к ним: новизна этих идей вызвала резкие возражения как в кругу натуралистов, так и за его пределами. Противоположные взгляды опирались на долголетнее признание, привычную терминологию и детально разработанные теории. Не представляло никакой трудности потребовать и добиться вынесения отрицательного приговора [2]. Я вооружился терпением и решил ждать,

---

[1] Смотри мой второй мемуар о насекомых в «Journal complémentaire», т. VI, стр. 35.

[2] 7-го февраля 1820 г. я сделал в Академии наук доклад по поводу энтомологических исследований г. Одуэна. Этот мой доклад был принят лишь с оговоркой: «мне было указано на необходимость изъять слово «позвонок» в применении к кольцевому сегменту тела насекомых. Знаменитый пизанский философ, вынужденный отречься от своего открытия относительно вращения Земли, тут же опроверг свое показание, воскликнув: «А она все-таки вертится!» Мог ли я, со своей стороны, провозгласить

осмелившись, однако, повторить знаменитый протест: «E pur si muove». Мне не пришлось слишком долго ждать, ибо мои противники, нападки которых были особенно ожесточенными, начали выдвигать те же идеи, правда, с некоторыми оговорками или, вернее, с некоторыми изменениями терминологии [3].

Однако забудем эти разногласия и, сильные своей убежденностью в реальности фактов, опираясь на новые решающие доказательства, снова повторим, что насекомым принадлежит определенное место в последовательном ряде высших позвоночных животных, иными словами, что они воспроизводят одну из стадий развития эмбриона последних, подобно тому как рыбы представляют одну из более поздних стадий их утробного развития.

Основным признаком насекомых и одним из главных отличий их от всех высших позвоночных животных является то, что костная сумка, существующая на ранних стадиях, вовсе не замещается в дальнейшем двумя особыми сумками, но сохраняется навсегда, и что образующий ее позвоночный канал не претерпевает обычного превращения, т. е. не заполняется и не становится остовом, на котором и вокруг которого формируются поддерживаемые им формы; напротив, этот канал вынужден все более и более увеличиваться под влиянием жизненной активности питающих флюидов,

---

ложным то, что я считал истинным? Как я сожалел тогда, что я слишком много знал и потому не мог сделать того, что от меня требовали, и тем самым не проявил должного уважения к высокому собранию. Доклад г. Дюмериля, которому было поручено выполнение отнятого у меня задания, получил одобрение. Можно сопоставить оба наших доклада. Мой доклад был опубликован в «Journal complémentaire», т. VI, стр. 36.

3 Каждое открытие, прежде чем оно будет окончательно признано за его автором, обычно подвергается двум последовательным испытаниям. Сначала категорически отрицают истинность этого открытия; в дальнейшем, если оно доказано, пытаются прямо или косвенно утверждать, что оно не ново.

По-видимому, выдвинутое мною утверждение о наличии *позвонка у насекомых* успело пустить глубокие корни, и я могу добавить, что в настоящее время вопрос этот перешел во вторую стадию своего развития. Так, в восьмом томе наших «Memoires», на стр. 469, я читаю, что «слово позвонок (применительно к насекомым) употреблялось Уоттоном в его сочинении» «De differentiis animalium», стр. 175. Этот автор, на самом деле, отождествляет некоторые кольцевые сегменты тела насекомых с позвонками в отношении способа сочленения и их подвижности. Именно это, в сущности, выражают его слова: «Implicatis flexilibus vertebris». Уоттон не мог вкладывать в слово «позвонок» такой же смысл, как я, потому что несколькими строками выше он высказывает по поводу насекомых взгляды, принадлежащие школе Аристотеля и до сих пор являющиеся господствующими: Ossa carent exsanguia omnia, говорит он, — sed neque spinam habent ut pisces». Все же воззрения Уоттона делают честь его проницательности, особенно, если вспомнить, когда они были высказаны: это было в 1552 году! Их следует признать тем более удачными потому, что хотя он и был эрудитом, но его роль ограничивалась комментированием сочинений древних авторов, так как он не имел никакого представления об идеях натуралистов относительно аналогии органов.

по мере того как органы, находящиеся внутри него, уплотняются, развиваются и приобретают больший объем.

В этом случае отсутствует позвоночный канал рыб, заполняющийся путем отложения концентрических слоев, почти сплошной, с едва заметным отверстием в центре; мы имеем здесь кольцо, диаметр которого равен всей ширине тела животного. Отсюда вытекает ряд следствий, заслуживающих внимания.

Первое следствие, логически вытекающее из нашего закона уравновешивания органов, заключается в том, что толщина этого кольца, или плотность позвоночного канала, обратно пропорциональна величине его окружности.

Второе следствие состоит в том, что позвоночный канал, помещаясь на границе кожного покрова, непосредственно им одет.

Третье следствие выразилось в том, что упомянутое последнее обстоятельство, нарушить которое не могут ни заключающиеся в позвоночном остове мышечные элементы, ни прочие органы, приводит к тому, что обе трубки, вписанные одна в другую (костная и эпидермальная), соединяются и сливаются воедино.

Четвертым следствием является то, что относительные объемы двух трубок постепенно изменяются либо прямо, либо обратно пропорционально, что не влечет за собой существенных изменений или модификаций организации. Таким образом, когда кожная ткань получает более обильное питание, чем костная, образуются твердые оболочки жесткокрылых, которые ошибочно из-за неразумной приверженности к старой терминологии называют *ороговевшей тканью*; если, наоборот, костная ткань преобладает над эпидермической, образуются более твердые и более прочные панцири ракообразных; в этом случае мы имеем настоящую костную систему с точки зрения органической структуры и химического состава.

Пятый и последний результат заключается в том, что все питательные флюиды и порождаемые ими органы остаются внутри позвоночного канала; в этом случае отпадает надобность в какой-либо наружной трубке; поэтому здесь отсутствуют парные части [4], которые могли бы образовать

[4] У насекомых все ветви позвонков обязательно располагаются на одной линии. Можно предположить, что в этом классе, число видов которого поразительно велико, должны быть представлены все варианты беспредельно разнообразных форм этих животных и что среди них встречаются некоторые черты организации, свойственной животным высших категорий. Если, как это, например, имеет место у ракообразных, непарная средняя часть получает в изобилии питательные соки, то хуже питаемые боковые ветви превращаются в те рудиментарные части, которые энтомологи называют *ложными* ножками; concentrès sur eux mêmes, эти части по своему взаимному положению напоминают то, что мы находим у рыб. Позади циклеальной, или непарной, кости с обеих сторон имеются две слившиеся части. Таким образом, эти кости распо-

борозды над и под телом позвонка, и нет перегородок, замыкающих наверху медулярную, внизу — кровеносную систему.

При изучении высших животных мы заметили, что по мере того, как перегородки медулярной и кровеносной систем стали занимать меньшее пространство, уменьшалось и число частей. Мы действительно наблюдали обусловленный этим процесс дегенерации. Когда спинной мозг достигает *максимального* объема, например, когда он переходит в головной, то окружающее его кольцо состоит наверху и по бокам из четырех частей (двух эпиальных и двух периальных), сочлененных друг с другом своими концами. Те же замечания и, следовательно, те же выводы распространяются и на нижние косточки, образующие дыхательную клетку. Образует ли еще позвоночный столб достаточно массивный ствол в спинной области, как, например, у быка (фиг. *7*)? Для образования костного мозга достаточно двух костей *e*, полностью используемых для этой функции; две другие кости, освобожденные от этой функции, превращаются в вертикальный гребень a' и a'' и используются для другой цели. Наконец, возможен и такой случай, пример которого мы приводим на фиг. *1* и *2*, когда спинной мозг настолько уменьшается, что сводится к тонкой нити; для его охвата уже нет надобности в двух косточках *ee* или в двух периальных костях, достаточно, чтобы в этом принимала участие лишь одна пятая часть костного оснащения; остальные четыре пятых, опирающиеся друг на друга, соединяются, сливаются и превращаются в длинный отросток, направленный от центра к периферии.

Продолжая спускаться по ступеням лестницы, мы доходим до насекомых, у которых отсутствует специальная полость для помещения в ней спинного мозга. Мы видели на высшей ступени, что соединившиеся кости уже не лежат симметрично, а помещаются одна у конца другой. Ненужные больше для полости, ставшей слишком маленькой, они придают теперь своим дополнительным функциям роль первостепенных. Так, например, они становятся точкой опоры для мышц, участвующих в поступательном движении, способствуют движениям тела в целом и регулируют равновесие при вертикальном положении тела. Там, где нет больше полости, предназначенной для медулярной системы, не только две кости, но и четыре части церебральной перегородки или дыхательной клетки перестают соединяться попарно и носить характер симметричных костей.

ложены так, словно они должны служить для отграничения, с одной стороны, спинного мозга, а с другой — крупной артерии. Я воспроизвел это устройство на рис. *2*, фиг. *1*. Чтобы легче было сравнить этот абдоминальный позвонок омара со знакомым нам позвонком камбалы, я расположил их одинаковым образом. На рис. *2* я снял кожный покров с верхней ветви, сохранив его на нижней. Рассмотрение таблиц, в которых все аналогичные части обозначены одними и теми же буквами, дает более наглядное представление, чем самое детальное описание.

То, что я сказал о медулярной системе применительно к одной стороне, во всех отношениях приложимо к кровеносной системе и другим частям противоположной стороны, поскольку обе эти системы одинаковым образом заключены в трубку позвонка.

Рассмотрим этот вопрос с общей точки зрения. Поскольку у насекомых остов позвоночника, его тело навсегда сохраняет устройство, свойственное эмбриону позвоночного, а именно форму трубки, и так как эта трубка постепенно увеличивается в результате роста развивающихся внутри нее жизненно важных органов, то и остальные части позвонка представляют собой несущественные отростки, имеющие значение только для поступательного движения. Рассмотрим теперь нашу тему применительно к существам, непосредственно относящимся к более высокой ступени организации. Мы найдем у них расположенные в ряд косточки — четыре для верха и четыре для низа, именно такие, какими мы ожидали увидеть их, согласно принципу аналогов. Рассмотрим теперь этот вопрос по существу независимо от порождаемых им априорных представлений. Наблюдение позволяет нам обнаружить снаружи каждой трубки позвонка (tube vertèbrale) или каждого кольца (сегмента) двойной ряд частей. Попытаемся определить их функции. Бросается в глаза, что эти части служат для поступательного движения. А что можно сказать об их связях? Совершенно очевидно, что они связаны только друг с другом и с локомоторными мышцами. В качестве конечного вывода можно сказать, что все эти части и каждая в отдельности по форме и функциям согласованы таким образом, что воспроизводят ихтиологический тип, преимущественно постабдоминальный отрезок (сегмент), изображенный нами на фиг. *1* и *2*.

Между тем я должен остановиться на соображении, которое неминуемо будет выдвинуто в качестве серьезного возражения. В самом деле, я сравниваю совокупность частей, расположенных в вертикальном направлении, а именно: отростки позвонков у рыб с частями, отходящими от боковых сторон и распростертыми в горизонтальном направлении, иными словами, с частями, которые энтомологи называют у десятиногих раков, в зависимости от того, являются ли эти части органами поступательного движения или нет, в первом случае — *истинными*, во втором — *ложными* ножками. Можно ли в этом видеть подтверждение принципа связей, этого закона, всеобщность которого я сам прославил? Вышеупомянутое возражение, в сущности, не содержит в себе ничего реального. Бывают случаи, когда исключения, при правильной их оценке, подтверждают верность правила. Вспомним, что неправильные движения луны, благодаря мудрому их объяснению, сделались одним из самых неопровержимых доказательств системы мироздания, тогда как Ньютон видел в этих закономерностях только досадные противоречия.

Я никогда не сомневался в верности принципа связей и всегда руководствовался им в своих суждениях. Однако могу привести случай, когда этот закон как бы подрывает некоторые результаты, представляющиеся вполне обоснованными в других отношениях. Эти противоречия поразили меня. Тем не менее, продолжая считать принцип связей основным нашим правилом, приложимым ко всем без исключения случаям, я исследую, уместно ли применять его в рассматриваемых нами обстоятельствах. И вот я пришел к выводу, что различное положение отростков позвонков, расположенных на середине спинной и брюшной стороны у рыб и, напротив, на боковой поверхности у ракообразных, сводится лишь к различию их положения относительно земной поверхности. Плавники первых стоят вертикально, а ножки последних вытянуты в горизонтальном направлении.

Но является ли неотъемлемым свойством животных то, что их грудь всегда обращена к земле одной и той же поверхностью? Камбалы и многие другие животные дают отрицательный ответ на этот вопрос. В самом деле: закон связей, безусловно, требует лишь того, чтобы все органы как внутренние, так и наружные, сохраняли постоянные отношения между собой, но при этом совершенно безразлично, какой поверхностью обращен к земле их футляр (coffre). Как велико сходство организации человека и млекопитающих, имеющих пальцы, и вместе с тем, как сильно отличается характер вертикального положения у тех и других. То же можно сказать относительно положения в пространстве камбаловых и других рыб. Камбалы плавают, лежа на одном боку, в результате чего некоторые их плавники, например спинные, анальные и хвостовые, направленные у других рыб вертикально, распростерты у них в горизонтальном направлении.

Это обстоятельство, с точки зрения выясняемых нами связей, имеет очень большое значение. Приняв это во внимание, обратимся теперь к рассмотрению какого-либо ракообразного. Что мы находим здесь? Что можно сказать по поводу его вертикального положения? Здесь перед нами такое же животное, как камбала, т. е. существо, простирающее вправо и влево средства, которыми оно располагает для передвижения.

Однако меня не может удовлетворить подобное сопоставление, если оно опирается всего лишь на простое внешнее сходство или на некоторую аналогию функций.

Критерием правильности этого суждения должен служить только принцип связей или, во всяком случае, ему должна принадлежать решающая роль в этом вопросе. Упомянутый принцип требует следующего: если верно наше предположение, что у ракообразного одна из боковых сторон образует спинную поверхность, а другая — брюшную, т. е. подобно камбале, части (верхние и нижние), имеющие вертикальное

положение у других рыб, превращаются в боковые (перемещаясь направо и налево), то естественно, что хвост ракообразного окажется распростертым в горизонтальном направлении, как у камбаловых. Но это неизбежное следствие всем хорошо известно; в самом деле, всякий представляет себе хвост рака.

Название, данное этому органу, указывает, что хвост ракообразного, не задумываясь, приравнивали к хвосту рыбы. Однако не замечали и даже не допускали мысли, что, с одной стороны, постоянное сходство положения этой части тела у тех и у других имеет отношение к отросткам позвонков, а с другой, — что сходство мельчайших составных элементов организации свидетельствует о более глубоком внутреннем сходстве, чем об этом можно было судить на основании наружных признаков. Строение хвоста рака по существу совершенно не отличается от строения хвоста рыбы. Пучок нервов, известный под названием «*лошадиного хвоста*», заканчивается у ракообразных и у рыб длинными тонкими эпидермальными нитями. То же имеет место у непарнокопытных в области грубых волос (crins) их длинного хвоста. Мы находим здесь такое же строение, ту же форму. Однако для того, чтобы это сходство стало вполне очевидным, необходимо сделать следующую оговорку: не весь хвост рака соответствует последнему позвонку рыбы или хвосту в подлинном смысле слова, а исключительно его средняя часть — только она образует последний позвонок скелета ракообразного. Для уяснения этого положения я воспроизвел на рис. *2*, фиг. *2* четыре последних кольца хвоста омара. Обозначив каждый из этих кольцевых сегментов прописными буквами *DEFG*, а соответствующие их отростки курсивными буквами *defg*, я показываю отношения и связи между всеми этими частями. Три лопасти *fff*, которые до сих пор принято было считать тремя крыльями хвоста омара, в сущности, являются не чем иным, как отростками предпоследнего сегмента *F*. Это отчетливо подтверждается характером соединения и сочленением *F* с *fff*. Что касается чрезвычайно большого объема этих отростков, то он объясняется главным образом соседством с рудиментарным кольцом, ибо все, что утрачивается одним органом, всегда выпадает на долю соседней части.

Последний сегмент хвоста омара во всех отношениях соответствует последнему позвонку рыб. Лангуста может служить наглядным примером этого соотношения. Лучи хвоста, их расположение, их узловатость — все это говорит в пользу того, что хвостовые позвонки этих животных являются точным воспроизведением соответствующих позвонков рыб.

Но главной моей целью было сравнить положение хвоста ракообразного с положением хвоста рыб. Фиг. *1* и *2*, рис. *2*, дают, как мне кажется, полное представление об этом. [См. вклейки на стр. 384: рис. 1, 2, 3; объяснения в тексте.]

Таким образом, принцип связей, показавшийся нам на миг несостоятельным, в действительности остался верен себе, ибо, в самом деле, странно было бы ожидать, чтобы на протяжении всех семейств хвост сохранял неизменное положение по отношению к земной поверхности. Единственным условием для соблюдения принципа связей должно было быть одинаковое направление всех позвоночных отростков каждого из noyau vertèbral одного и того же позвоночного столба. И мы видим, что это действительно имеет место и в том случае, когда отростки спинных, поясничных и хвостовых позвонков расположены горизонтально, как у камбаловых и у ракообразных, и там, где эти отростки и хвост занимают вертикальное положение, как у преобладающего большинства рыб. Следует отметить, что до сих пор все эти ветви обозначали различно (ножки — у одних и плавники — у других), в зависимости от положения этих частей и их предполагаемого использования. Но именно эти наименования были ошибочны и вели к заблуждениям. Они были неизбежны в эпоху, когда исследовали только отдельные факты или явления, не подозревая о существующей между ними связи.

Однако, возразят мне, можно ли допустить, что ракообразные, если верно, что их условия существования мало отличаются от высших позвоночных животных, действительно, плавают на боку? Не следовало ли бы из подобного допущения, что совокупность их органов чувств, сфера действия которых распространяется у всех животных на окружающую их среду, а у ракообразных фактически лишь на поверхность земли, переместилась у них как бы в результате перекручивания и пересеклась с остальной частью позвоночного столба. Каждому животному свойственно познавать при помощи своих органов чувств лишь определенную область окружающего мира и оно может обеспечить свое благополучие только при условии, если его органы чувств позволяют ему освоить эту область до самых ее пределов.

Я не стану вдаваться здесь в детальное рассмотрение приведенного умозаключения. Повторю сказанное мною по этому поводу выше. Возможность такого перекручивания убедительно доказывается его реальностью у камбал; у последних оба глаза могут находиться на одной стороне только при условии перекреста зрительных нервов и всех относящихся сюда частей. Таким образом, принимая во внимание эти соображения и стремясь выяснить, как обстоит в этом отношении дело у ракообразных, я одновременно обратился к другому явлению организации, которому я приписываю гораздо большее значение, нежели строению позвонков у насекомых. Я хотел найти доказательства, подтверждающие первоначально установленные мною факты, и я, действительно, не только нашел их, но при этом обнаружил, что все мягкие органы, т. е. главные жизненные органы, имеются у ракообразных и, следовательно, у насе-

комых и что по своему расположению, своим взаимосвязям и устройству они являются подлинными аналогами соответствующих органов высших позвоночных животных. Эта столь важная проблема была решена только благодаря моим новым взглядам, позволившим мне подойти с новой точки зрения к изучаемой мною теме. Таким образом, организация этих животных, кажущаяся при поверхностном рассмотрении столь запутанной, становится ясной, разматываясь подобно клубку сильно спутанных ниток, если посчастливится удержать в руке основную ведущую нить. И тогда мы будем поражены необыкновенной простотой всей этой структуры, наблюдая повсюду воплощение одного и того же плана, что же касается видимых различий, то все они представляют собой лишь отдельные ступени или этапы последовательного развития. Таким образом, мы снова приходим к утверждению основного тезиса всех наших трудов: организация едина и неизменна; она лишь ждет пока наступят благоприятные условия, чтобы путем добавления новых частей подняться от простейших первичных сочетаний и достигнуть сложности существ, находящихся на вершине лестницы.

Я хотел выяснить, зависит ли перекрещивание пирамидальных пучков у млекопитающих и у птиц от перемещения головы и передних частей тела этих животных на пол-оборота относительно их позвоночного столба. Согласно моим представлениям о позвонке насекомых, тело этих животных в целом образует длинный и широкий футляр, составленный из трубок, позвонков или подвижных колец. Подобный футляр, хотя он и содержит главные жизненные органы, может иметь различные отношения к комплексу этих органов. Принцип связей требует лишь того, чтобы всегда между ними сохранялись постоянные отношения; этот принцип отнюдь не будет нарушен, если внутри футляра вся совокупность заключающихся в нем органов претерпит смещение.

Руководствуясь этим соображением, я без труда смог обнаружить все интересовавшие меня связи. Приступив к исследованию, я придал животному не свойственное ему в нормальных условиях положение по отношению к поверхности земли, поместив его таким образом, чтобы удобнее было сравнивать его с животными высших классов. Я разрушил все трубки позвонков (tubes vértèbraux), или костные футляры, омара, над которым я экспериментировал, и благодаря этому получил возможность рассмотреть все то, что находилось над спинным мозгом. Каково же было мое изумление, скажу больше, в какое восхищение привела меня открывавшаяся моим глазам картина: я увидел все системы органов омара, расположенные в таком же порядке, как у млекопитающих! Так, по бокам спинного мозга имелись налицо все спинные мышцы, ниже помещались пищеварительные органы и органы грудной полости, еще ниже — сердце и все части кровеносной системы; наконец, в самом

низу, образуя последний слой, занимали свое обычное место брюшные мышцы.

Я не стану останавливаться здесь на рассмотрении этих вопросов, так как мне еще придется вернуться к затронутым мною новым и интересным наблюдениям. Вслед за настоящим мемуаром вскоре появится новый.

Посмотрим, однако, какие отношения существуют между этими медулярными и кровеносными системами и футляром, в котором они заключены. Если исходить из наших обычных представлений о *спинной* и *брюшной* стороне, то связь эта будет обратная. Взгляните на рака, опрокинутого на спину, и вы увидите, что различные его системы расположены совершенно так же, как соответствующие системы у высших позвоночных животных.

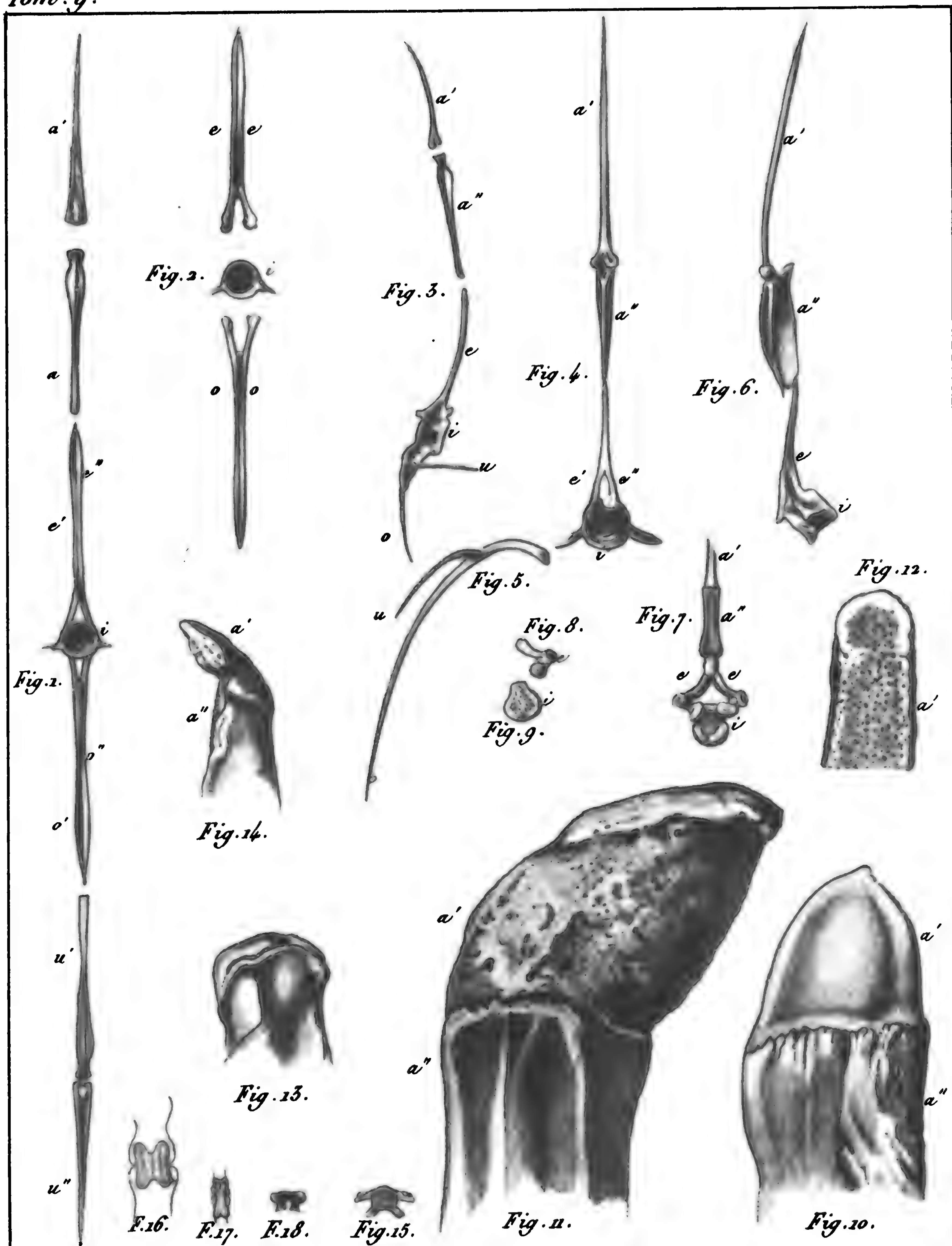
Таким образом, естественно, отпадает безосновательное предположение о существовании у насекомых крупного симпатического нерва, якобы заменяющего у них спинной мозг. При помощи этого странного допущения пытались объяснить положение их нервной цепочки на *нижней [брюшной] стороне* туловища. Это объяснение было бы равносильно признанию возможности существования дерева, снабженного многочисленными концевыми ветвями, но лишенного исходного производящего ствола, который связывал бы их с почвой, иными словами, признанию вещи, имеющей конец, но лишенной начала.

Есть еще много других следствий, вытекающих из приведенных выше положений, однако они не имеют непосредственного отношения к рассматриваемым нами общим взглядам. Мне придется еще коснуться их в дальнейшем.

Так или иначе нами были рассмотрены здесь достоверные факты и неоспоримые черты сходства. Правда, в отношении их еще не все было сказано: некоторые трудности еще остается преодолеть, однако эти оставшиеся открытыми вопросы не имеют непосредственного отношения к интересующей нас теме. Дух соперничества неумолим, поэтому новые расхождения и трения неизбежны.

Захотят ли наши противники признать эти новые факты, опасаясь, что они принесут слишком громкую славу открывшему их исследователю? Ведь так много имеется средств, позволяющих обеспечить себе победу в борьбе!

Тут и влияние традиционной терминологии, и приверженность к унаследованным от прошлого идеям, и самомнение, позволяющее считать себя авторитетными судьями чужих суждений, а подчас и соучастниками чужих достижений!.. Вследствие всего этого старые предрассудки относительно насекомых сохранятся еще год, другой. Однако время, могущественное действие которого проявляет себя независимо от всех наших несогласий и дискуссий, рано или поздно поставит все на свое место.



TIGES MONTANTES DES VERTÈBRES DORSALES

a′ pro-épial. a″ en-épial. e′ méta-périal. e″ cyclo-périal. i cycléal. o′ cyclo-paraal. o″ méta-paraal. u′ en-catual. u″ pro-catual

Puc. 1

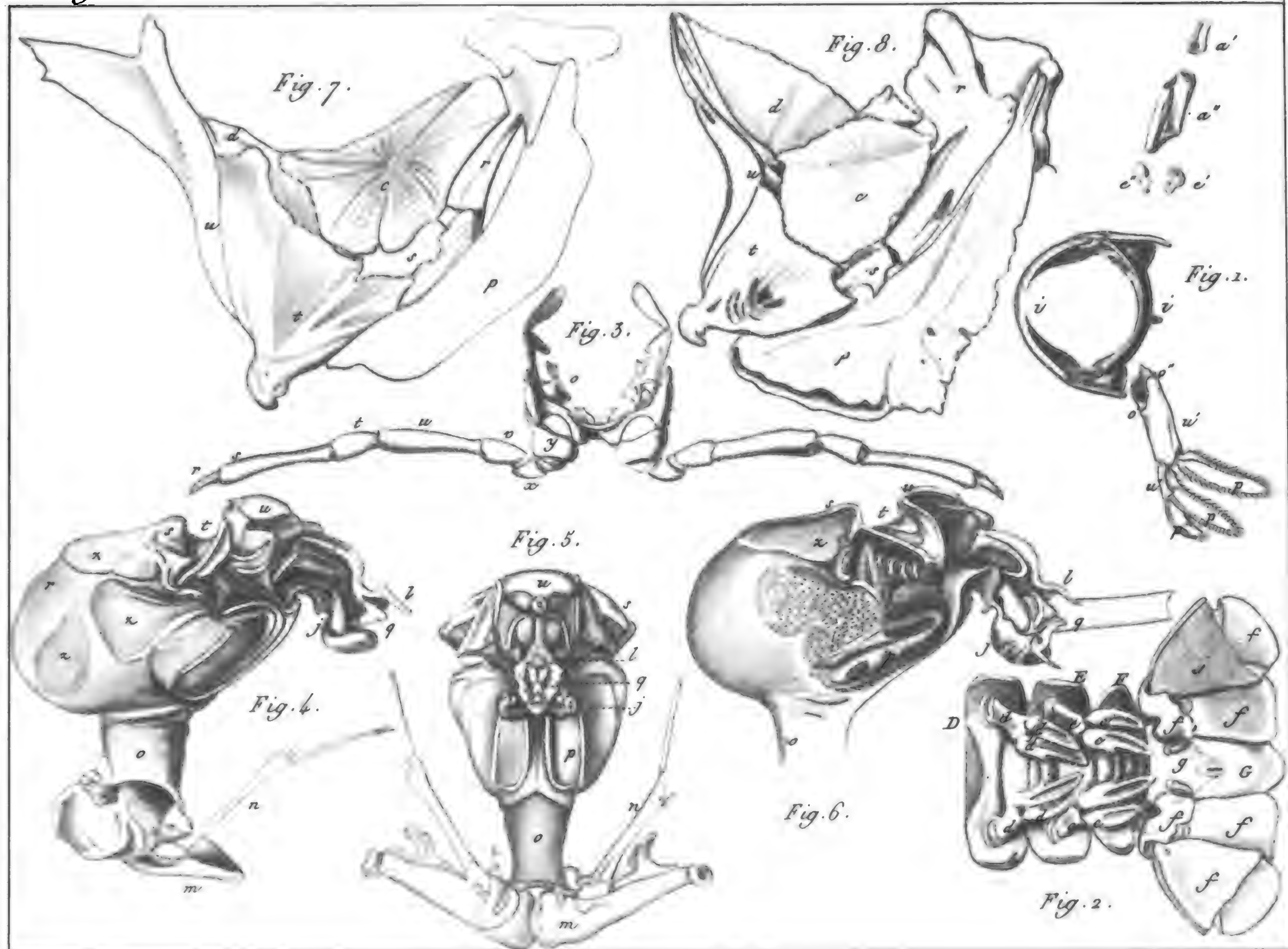


Рис. 2

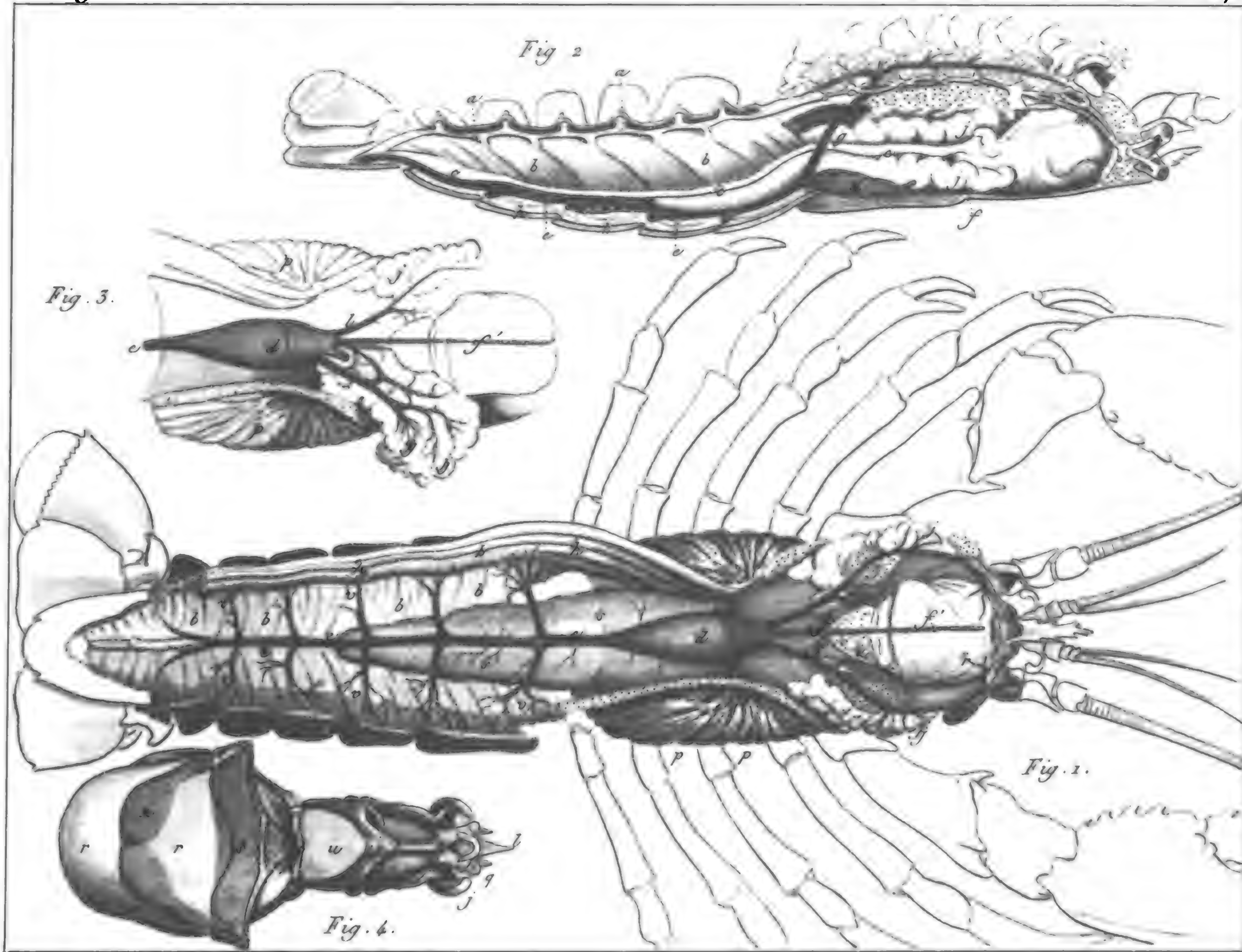


Рис.3

Не так легко заставить истину выйти на поверхность, но стоит ей только появиться, она начинает сверкать ослепительно ярко, утверждает себя и становится общепризнанной.

Объяснение к таблицам

Когда я писал свой краткий очерк о позвонке, в мои намерения входило сопроводить его сжатыми пояснениями к выполненной по моему заданию таблице, чтобы дать представление о восходящих ветвях спинных позвонков. Углубившись в изложение общих взглядов, я тем самым пришел к составлению второго мемуара, выявившего необходимость написания третьей работы, которая должна была осветить обнаруженные мною факты, касающиеся органов, расположенных у насекомых внутри позвоночного канала. Я считаю эти факты весьма поучительными, и, для того чтобы представить их со всей желательной ясностью, я привел еще две таблицы, одновременно дополняющие таблицу, иллюстрирующую восходящие ветви позвонков.

Рисунок 1

Восходящие ветви спинных позвонков

a′ — про-эпиальная, *a″* — эн-эпиальная, *e′* — мета-периальная, *e″* — циклопериальная, *i* — циклеальная, *o′* — цикло-параальная, *o″* — мета-параальная, *u′* — эн-катаальная, *u″* — прокатаальная.

Фиг. 1 изображает постабдоминальный позвонок молодой камбалы Pleuronectes rhombeus. Парные части ее образуют вилку над медулярной системой, а парные части *oo*, содержащие кровеносную систему, уже на ранней стадии сливаются, каждая с соответствующей частью другой стороны. Буквы *ee* и *oo* показывают, что два первичных составных элемента действительно опираются друг на друга, правый на соответствующий ему левый, образуя в дальнейшем одиночную непарную кость.

Я пользовался пятью гласными буквами, изображенными курсивом, для обозначения приведенных ниже названий.

Пяти названий действительно достаточно, поскольку, за исключением непарной кости, все части позвонков слиты попарно. Смотрите таблицу:

a′ левая эпиальная	*a″* правая эпиальная
e′ левая периальная	*e″* правая периальная
i . . . циклеальная	. . . .
o′ левая параальная	*o″* правая параальная
u′ левая катаальная	*u″* правая катаальная

Если эти части расположены в один ряд, то я добавляю к приведенным первоначальным названиям слова, выражающие их взаимоотношения, как в нижеприведенном примере:

а′ про-эпиальная *а″* эн-эпиальная
е′ мета-периальная *е″* цикло-периальная

(циклеальная *часть всегда непарная*)

о′ цикло-параальная *о″* мета-параальная
и′ эн-катаальная *и″* про-катаальная

Фиг. 2, воспроизводящая часть фиг. *1*, показывает способ сочленения парных частей *ее* и *оо* с телом позвонка. Последнее несет два боковых отростка, образующихся каждый из складки трубки при выхождении из нее наполнявших ее флюидов (s'en sont écartés). В центре сохраняется еще отверстие, последний рудимент первичной трубчатой формы тела позвонка.

Фиг. 3 изображает *абдоминальный* позвонок той же камбалы, видимый сбоку; на конце находится позвоночное ребро (côte vertébral), или кость, называемая параальной, над ней — грудинное ребро, или катаальная кость, буква *и* обозначает кость, обычно находящуюся в неустойчивом положении и всегда следующую за движениями своей сочленовной оболочки. Части *а′* — про-эпиальная и *а″* — эн-эпиальная ничем не отличаются, по существу, от того, что мы видели на фиг. *1*.

Фиг. 4 и *5* изображают те же части, что и фиг. *3* у обыкновенного окуня Perca fluviatilis; и в этом случае показан абдоминальный позвонок, но здесь он виден *спереди*. Межпозвоночное отверстие тела отчетливо видно. Указанное ребро, или катаальная кость *и*, вместо того, чтобы целиком располагаться на теле, несколько опустилось вниз и сочленяется с параальной костью *о*, т. е. с позвоночным ребром.

На *Фиг. 6* те же кости (кроме позвоночных и грудинных ребер) изображены в профиль.

Фиг. 7 показывает те же кости у зародыша коровы. Тело позвонка *i* сплошь заполнено, что указывает на более высокую организацию по сравнению с рассмотренными нами выше позвонками рыб. Очень твердые периальные кости ее слабо прикреплены к телу. На фиг. *8* и *9* они представлены в отдельности. Эн-эпиальная часть *а′* представлена косточкой, еще не вполне окостеневшей в нижней своей части. Об этом несовершенстве свидетельствует имеющаяся здесь хрящевая ткань. Что касается части, обозначенной буквой *а″*, то она полностью была хрящевая, в таком же состоянии было основание другой кости — про-эпиальной.

Это обстоятельство было установлено путем длительного наблюдения над двухмесячным теленком-сосунком (см. фиг. *10*, буква *а′*); напро-

тив, эн-эпиальная косточка, расположенная ниже, в этом возрасте уже окончательно сформирована и соединена с прочими придатками позвонка.

О том же свидетельствует a fortiori фиг. *11*. Мы видим здесь, что про-эпиальная кость *a′* достигла полного окостенения, однако она является отдельной костью, так как на этой стадии про-эпиальная кость только сочленена с эн-эпиальной, но еще не сливается с ней.

Фиг. 12, представляющая разрез через косточку *a*; фиг. *11* служит новым доказательством того, что про-эпиальная кость у быка является отдельной косточкой, развитие которой вначале замедлено. Ее костная ткань отличается от таковой других костей; она более плотная внутри; компактная ткань преобладает у конца кости, являющегося центром окостенения.

Я хотел обнаружить аналогичную картину в скелете человека и действительно нашел в Госпитальном анатомическом музее, организованном и руководимом г. доктором Серром, два экспоната, воспроизведенные на настоящей таблице под № *13* и *14*. Это концы восходящих отростков позвонка (у человека), а именно: фиг. *13* — спинного [?], фиг. *14* — поясничного. Без сомнения, оба примера представляют собой патологические случаи, необычные отклонения от нормы, приближающиеся к формам, свойственным животным.

Мы имеем другое представление о нормальном состоянии этих позвонков. В самом деле, мы видели, что там, где части нижнего пояса перестают участвовать у рыб в образовании перегородок кровеносной системы, отношения между позвонками приобретают постоянный характер. То же имеет место в отношении частей верхнего пояса при аналогичных условиях у млекопитающих. Эпиальные кости не всегда занимают вершину позвонка; они спускаются вниз вдоль периальных костей, одна — справа, другая — слева. Они были описаны под названием отростков. В настоящем мемуаре, посвященном общим вопросам, я не могу привести о них более определенных данных. Я попутно отмечаю эти результаты лишь для того, чтобы предупредить, что я еще не пришел к определенным выводам относительно частей, изображенных на фиг. *13* и *14*.

Кенгуру и вообще все сумчатые животные, опирающиеся на свой хвост при ходьбе, прыжках и даже для поддержания своего тела в вертикальном положении, достигают этого благодаря сходству своих абдоминальных позвонков с позвонками того же раздела у рыб. Это сходство состоит в усиленном развитии названных позвонков у тех и у других. Между тем как у остальных млекопитающих эти позвонки представлены рудиментарными косточками, постепенно уменьшающимися и сходящимися на нет, у сумчатых это хорошо развитые кости, снабженные сильными мышцами. Помимо того, мы находим у этих четвероногих более мощные кости, окружающие кровеносную систему. В этой же области,

если не говорить об объеме, наблюдается картина, аналогичная той, которую мы видели в дыхательной клетке. Параальные и катаальные кости помещаются ниже тел позвонков, но они соединяются между собой и слиты воедино; форма образующейся при этом единой кости определяется частями, расположенными между их ветвями, иными словами, формой, питающей артерии. Последняя напоминает прописное *V*, почему эти кости и получили название *V*-образных.

Но у сумчатых животных, хвост которых постоянно находится в движении как для поступательного движения, так и для поддержания тела в вертикальном положении, упомянутые кости приобретают иную форму. Острый угол *V* заменяется плоской гранью (facette plane). Эти кости расположены в одной плоскости.

Утончаясь все более и более, эти кости сходят на нет у конца хвоста, обе ветви, составляющие букву *V*, сближаются, спадаются (se ramène sur soi) и постепенно становятся сначала маленькими сосочками, а затем едва заметными частичками. Анатомы не обращали на них никакого внимания и считали свою задачу выполненной, отнеся их у кошачьих, где эти косточки особенно малы, к числу костных отростков.

Между тем приведенные нами соображения позволяют прийти к следующим выводам: «Чем меньше становятся четыре составные части *V*-образных костей, чем прочнее они соединяются между собой и проникают друг в друга, тем труднее бывает обнаружить их механические границы. Напротив, если они увеличиваются, они просто оказываются расположенными рядом и тогда отчетливо различимы.

Г. Делаланд, которому еще до его отъезда на мыс Доброй Надежды было известно, что я занимаюсь этими исследованиями, уделил теперь все свое внимание изучению *V*-образных костей китообразных. Во всех трех скелетах китов, приобретению которых мы всецело обязаны его хлопотам, все эти косточки представлены полностью. Уместно отметить, что обычно их игнорируют. Девять первых, считая от таза, т. е. от 31-го позвонка, имеют форму, обусловившую их первоначальное название. Таз представляет собой не что иное, как скопление этих косточек. Это — тонкие удлиненные кости (правая параальная и соответствующая ей левая), подвешивающие большой и твердый (крепкий) щит, помещающийся на средней линии и расположенный полукругом, иными словами, эти косточки подвешивают обе слившиеся в одну кость катаальные кости. Параальные кости следующего позвонка (32-го, если считать, начиная от черепа или 1-го из хвостовых позвонков) также представляют собой длинные, свободные на обоих концах, ветви, однако они отличаются от параальных костей таза тем, что прикрепляются внизу циклеальной кости, тогда как эти последние прикрепляются к ее бокам. Следующие за ними девять *V*-образных костей состоят из параальной кости справа

и из соответствующей ей кости слева и, помимо того, из центра окостенения в месте их слияния, т. е. там, где соединяются элементы двух катаальных костей. Эта особенность очень ясно видна на *V*-образных костях скелета ламантина анатомических коллекций Королевского сада; оно заметно также на скелетах крокодилов. У кита Nordcaper, привезенного г. Делаландом, обе параальные кости 42-го и 43-го позвонков (11-го и 12-го хвостовых позвонков) раздельны и параллельны друг другу; катаальные кости, дополняющие пояс, идущий вокруг артерии, сохраняют свое первичное состояние хряща. Делаланд привез также скелет новорожденного Nordcaper. Все сказанное мною о последних хвостовых позвонках взрослого кита во всех отношениях применимо к первым хвостовым позвонкам молодого животного. В первом случае имеет место усиление развития, во втором — ослабление. Приведенные нами примеры подтверждают, что *V*-образные кости состоят из четырех отдельных костей, которые чаще всего, однако не всегда, сливаются друг с другом. Я предлагаю обозначить результат их соединения *вилочковой костью* (furcula), от слова *вилка* (furca).

У кенгуру четыре части вилочковой кости в виде пластины здесь и в *V*-образной форме почти во всех других случаях, хотя они и слились воедино благодаря сильному развитию, все же позволяют различить границу между ними. Они менее различимы у Perameles — сумчатых барсуков. Мы изобразили здесь четыре части хвоста этих последних; на фиг. *15* показаны маленькие позвонки; на фиг. *16* — одна из больших костей, называемых *V*-образными; наконец, на фиг. *17* — гораздо более узкая кость. Эти две косточки видны снизу и в продольном направлении. Это кость, аналогичная изображенной на фиг. *18*, но показана ее задняя поверхность и поперечный разрез; ее сочленовные ветви почти соприкасаются и сливаются; ее можно было бы считать вторым позвонком, помещающимся под действительным, однако центральное отверстие является не чем иным, как продолжением канала, через который проходят кровеносные сосуды.

Примечание. Я не включаю в число девяти составных частей позвонка костные пластинки, помещающиеся у молодых особей между телами позвонков. Эти кости представляют собой, по моему мнению, недоразвитые тела позвонков (corps vertèbraux avortés). Помимо них, имеются еще другие подобные косточки, начавшие формироваться, но не достигшие своего окончательного развития. В дальнейшем я предполагаю посвятить специальное исследование этим костям, обязанным своим рудиментарным состоянием влиянию недоразвития.

Рисунок 2

Прошу обратить внимание на первый рисунок этой таблицы. Применение тех же букв подтверждает факты, изложенные в настоящем мемуаре. Буквой *i* обозначено внутреннее тело позвонка, так же как и на фиг. *1* рис. 1, однако у насекомых оно никогда не замыкается и остается в виде трубки, тогда как у рыб разве только сохраняются следы этой примитивной организации. Буквы a', a'', e', e'' служат для обозначения верхних, буквы o', o'', u', u'' — нижних частей. Верхние косточки изображены нами каждая в отдельности, нижние — в их естественном положении. Последние заканчиваются кожными придатками.

Мы не будем останавливаться на рассмотрении фиг. *2*, так как он был достаточно подробно описан нами в тексте.

На фиг. *3* представлено одно из колец груди. Мы видим, что циклеальная кость не замкнута полностью. Она снабжена отростками, состоящими большей частью из семи частей. Энтомологи различают в них следующие четыре отдела: вертлуг, бедро, голень и лапку, — но в таком случае одно звено не будет состоять из двух частей.

Рисунок 3

В этой таблице мы обращаем внимание только на фиг. *2*. Это — продольный разрез через тело омара. Мы повернули животное таким образом, что его брюшная сторона оказывается обращенной вверх, а спинная — вниз. При таком положении все системы органов оказываются расположенными так же, как у млекопитающих: *a* — спинной мозг, *b* — спинные мышцы, *c* — кишечный канал, *d* — сердце, *e* — аорта, *f* — сонные артерии, *g* — легочные артерии, *h* — брюшные мышцы.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЩИМ ПРОБЛЕМАМ 1826—1836

ОБ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТКЛОНЕНИЯХ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ПУТЕМ В ЗАВЕДЕНИИ ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ВЫВЕДЕНИЯ ЦЫПЛЯТ [180]

(Сообщение, сделанное в Королевской Академии наук 10 апреля 1826 года)

В этом году я воспользовался возможностью, предоставленной мне в заведении для выведения цыплят искусственным теплом, чтобы продолжить давно начатые мной исследования [1] по вопросу об уродствах и их причинах. На последнем заседании Академии я сделал доклад о некоторых первоначальных выводах из моих наблюдений, в том числе о появлении у цыпленка на двенадцатый день насиживания одного-единственного мозгового полушария. Стараясь направить развитие на необычный путь, я вначале думал, что мне не удастся создать достаточно многообразные условия для получения отклонений от нормы; но оказалось, что при первых этих моих попытках, сделанных наугад, я слишком мало внимания уделил дифференцированию этих условий и не умел точно и четко связать полученные результаты с их действительными причинами. Теперь я повторяю те же эксперименты в более широком масштабе и с большей систематичностью. Я еще вернусь к ним в дальнейшем, но пока беру на себя смелость представить на рассмотрение Академии следующие наблюдения, которые уже представляют некоторый интерес.

Белые белковые жидкости сгущаются и содействуют формированию [будущего зародыша] уже при первой потере вещества, т. е. благодаря испарению воды; внутри скорлупы образуется пустое пространство, куда поступает воздух и которое тем самым становится как бы особым вместилищем, обеспечивающим дыхание через венозную сеть. Пористость скорлупы является, таким образом, необходимым условием для развития зародыша. Однако, когда я покрывал поверхность скорлупы воском, сократив ее тем самым наполовину, мне ни разу не удалось прервать развитие цыпленка, нарушалась лишь правильность его питания.

Так, в одном случае развитие приостанавливалось после первой фазы, т. е. после того как образовывались сосуды, оболочки и зачаток белого

[1] См. сообщение, сделанное мною 28 августа 1820 года в Королевской Академии наук и опубликованное в «Journal complémentaire», t. 7, p. 271, под заголовком: «Différens états de santeur des oeufs an commencernent et à la fin de l'incubation» См. также «Philosophie anatomique», т. 2, стр. 513.

цвета. Как ни мал был зародыш, его легко было различить по характерным контурам и по его положению в рубчике, где он первоначально находился; последний, как известно, представляет собой не что иное, как уплотнение желтка. В другом случае я наблюдал зародыш на седьмой день насиживания; он еще продолжал жить, но его органы чувств, расположенные в передней части головы, вовсе не были развиты. Это был *триэнцефал*. Считается, что наседки обладают своего рода природным пониманием того, что полезно для развивающегося цыпленка, когда они переворачивают яйца, на которых они сидят. Мои наблюдения, напротив, показали, что в этих действиях нет никакой надобности: насиживание протекает одинаково как при неподвижном положении яиц, так и при переворачивании их.

Более того, я ставил яйца в вертикальное положение: одни — тупым концом вниз, другие — вверх; в обоих случаях развитие протекало как обычно, однако в зависимости от условий опыта результаты были неодинаковы.

В период от пятого до восьмого дня насиживания искусственные условия препятствуют нормальному развитию и вызывают патологические явления, в результате которых зародыш погибает; при этом атрофируется либо один, либо оба глаза. Известно, что у зародышей птиц в таком возрасте глаза являются одним из наиболее крупных органов; однако не существует единства мнений относительно той роли, какую глаза играют в процессе формирования зародыша. Что касается меня, то мне не нужно было дожидаться результатов этих последних экспериментов и объяснения причин смерти двух эмбрионов, над которыми я экспериментировал и из которых один под влиянием моих манипуляций совершенно ослеп, а другой окривел на один глаз. Повторяю: мне не нужно было дожидаться этих новых доказательств, чтобы сохранить убеждение в том, что «органы чувств существуют у зародышей не только для тех функций, которые они в дальнейшем будут у него выполнять, но что, будучи неотъемлемой составной частью зародыша, они являются активным фактором самого процесса формирования живого существа» (см. «Philosophie anatomique», т. 2. стр. 317). В упомянутых экспериментах зародыш, потерявший один глаз, имел в длину восемь линий, другой, лишившийся обоих глаз, — пять линий; первый, благодаря воздействию флюидов, содержавшихся в уцелевшем глазе, мог прожить на день-два больше.

Вертикальное положение яиц чревато и другими нарушениями нормального хода развития, заслуживающими изучения по причине их аналогии и даже их полного тождества с явлениями уродства, часто встречающимися у человека. Мне удалось обнаружить постоянное место, где происходит потеря белкового вещества в результате испарения: пустота

образуется близ широкого конца яйца, а у продолговатых яиц — ближе к самому кончику. Воздух замещает в скорлупе сгустившуюся жидкость; он задерживается здесь и размещается между обоими листками скорлуповых оболочек. Именно отсюда черпают [воздух] сосуды, служащие для дыхания зародыша. Следовательно, эта наполненная воздухом камера, лишенная собственных оболочек и образующаяся в результате расхождения, раздвигания скорлуповых оболочек, создает здесь условия, определяющие те отношения, которые в дальнейшем должны будут установиться между всеми другими частями развивающегося зародыша. Те органы, для которых нормальным и благоприятствующим развитию положением является горизонтальное положение яйца, встретят препятствия и окажутся сильно стесненными в своем формировании при всяком ином положении его. Мы действительно убедились, что вертикальное положение яйца нарушает нормальный ход развития, притом в одном случае больше, чем в другом, а именно: тогда, когда воздушная камера обращена книзу, а узкий конец яйца — кверху.

Главные последствия вертикального положения яйца заключаются в том, что зародыш и желток оказываются при этом расположенными друг над другом, тогда как при обычном или горизонтальном положении обе массы находятся рядом. При параллельном расположении зародыша и желтка последний к концу утробной жизни беспрепятственно достигает брюшной полости, куда он проникает и где он ассимилируется. Напротив, если развивающийся цыпленок и желток находятся на одной вертикальной линии, то один из них превращается в своего рода груз, давящий на другой. Создается натяжение общих покровов; эти силы действуют на части, находящиеся в ненормальном положении, в результате этого видоизменяется форма многих органов и, в конечном счете, происходит нарушение nisus formativus [181], иными словами, возникают уродства. В другом месте я уже доказал, что любой вид уродства может быть сведен к простому результату действия механических сил.

Рассмотрим теперь результаты проявления этих сил. Речь пойдет лишь о максимальных нарушениях, вызывающих резко выраженные уродства. Я имею в виду вертикальное положение яйца, при котором узкий конец его обращен вверх. В этом случае желток расположен непосредственно под верхним куполом яйца, он как бы приклеен к скорлупе и при этом сильно туда вдавлен. С этой верхней точки свешивается зародыш; его тело опрокинуто; грудной отдел обращен вниз, лобковый — вверх; остальное пространство, составляющее примерно одну седьмую часть общей вместимости яйца, представлено воздушной камерой, т. е. тем пустым пространством, которое образуется у тупого конца яйца вследствие испарения на первых стадиях развития зародыша.

Я ни разу не обнаружил, чтобы желток был подвешен при помощи тяжа или длинной ножки (главная причина отклонения от нормы в том случае, когда яйцо обращено тупым концом вверх), но он уже был погружен во внутрь брюшной полости [abdomen] на всем протяжении своего большего диаметра; при этих условиях желток механически давит на зародыш, что вызывает его изгибание, смещает крестец набок, в то время как остальная часть зародыша расположена в вертикальном направлении. Постепенно эти части уплотняются: костные элементы, еще гибкие внутри своих оболочек, раньше всего поддаются этому процессу, а в дальнейшем они приобретают определенную форму. Это ведет к развитию механических сил, которые становятся особыми актуальными факторами, присоединяющими свое воздействие к таковому nisus formativus, иными словами, к действию сил организации, направляющих развитие по нормальному пути, ибо, когда зародыш растет и увеличивается в весе в продолжение последних дней насиживания, возникает натяжение, обусловленное весом зародыша, помещающегося между желтком и воздушной камерой; это натяжение (tirage) делается обоюдным в результате возникающего действия и противодействия и неизбежно передается от желточных оболочек брюшным внутренностям. Эти результаты натяжения, обнаруженные в экспериментах, о которых здесь идет речь, следует объяснять тем, что зародыш всегда вплотную прилегает сам или при посредстве амниона, в который он заключен, к скорлуповой оболочке или к соседней халазе. Таким образом, приведенные здесь факты еще раз подтверждают мою теорию, что причиной уродства является тесное прилеганис зародыша к оболочке яйца.

Натяжение может повлечь за собой различные результаты.

1. У одного из исследованных мной зародышей последствия натяжения распространились вперед и вызвали уродство, которое принято называть *брюшной грыжей* [éventration]. Напомним, каково было положение зародыша: его часть, которую принято называть задней, находилась наверху, а передняя — внизу; таз был приподнят и погружен в желток; он втянул за собой внутренности, главным образом несоразмерно большой желудок, последний был действительно смещен, ибо ни одна из его частей не была стянута или хотя бы подперта грудиной, во всяком случае не была ею покрыта; сердце также последовало за ними и, казалось, готово было «выйти из груди»; абдоминальный конец грудины был укорочен благодаря наличию складки, а таз — растянут и уплощен в виде доски. Таким образом, неправильное положение зародыша повлекло за собой и постепенно определило отмеченные пороки развития; но в остальном каждая часть могла сохранить, и действительно сохранила, свои связи от воздействия нового фактора, т. е. от постороннего влияния, присоединившего свое действие к действию nisus formativus.

2. У другого зародыша действие натяжения распространилось назад и на позвоночный столб, начиная от спинных позвонков и до хвостовых позвонков включительно. Поясничные позвонки были не замкнуты, как это всегда имеет место у анэнцефалов, т. е. расположены кнаружи в результате расхождения правых и левых частей восходящих отростков [2]. Таз, который я еще не успел отпрепарировать, т. е. отделить его от мышечных частей, также был деформирован; но особенно сильно были видоизменены хвостовые позвонки, чрезвычайно уменьшившиеся по всем направлениям и особенно сильно отличавшиеся от нормальных тем, что они были лишены боковых отростков; это уже был не крестец птицы — вместо него был настоящий хвост млекопитающего.

3. В третьем случае голова приобрела закругленную форму головы попугая. Клюв был так же, и даже еще сильнее, согнут, как у последнего; нижняя челюсть — такая же короткая и вдавленная под горло. У меня имеется несколько таких экземпляров, и я собираюсь достать еще и другие.

Вот первые результаты, полученные мной при возобновлении прежних экспериментов. Я производил их в 1820 и 1822 гг., и почти все объекты сохранились у меня до сих пор в спирте. Однако, поскольку в то время я работал только с наседками, я не мог проследить насиживание яиц, поставленных в вертикальное положение. Эту дополнительную возможность я получил лишь тогда, когда в моем распоряжении оказалась установка для искусственного выведения птенцов. Я намерен повторить все эти опыты с особенно большой тщательностью, ибо, чтобы получить тот или иной результат, не приходится уже действовать вслепую. Образующиеся новые существа будут изучены и зарисованы; таким образом, настоящая статья является лишь предварительным сообщением о работах, которые будут опубликованы мной позднее и которым я намерен уделить особое внимание.

Меня неоднократно спрашивали: *какую цель преследуют все эти эксперименты и какую пользу можно из них извлечь?* Мне достаточно было бы ответить: они производятся для того, чтобы *знать*, для того, чтобы изучить эти реальные факты, иными словами, во имя потребности человеческого духа, которую так прекрасно выразил величайший из поэтов в словах: Rerum cognoscere causas. Что касается меня лично, то для меня это значит исполнить долг, осуществить своего рода миссию, доверенную мне, вернее, возложенную на натуралистов Королевского сада. Но в самом деле, не является ли это лишь бесплодным упражнением для ума? Спросите об этом у Бэкона.

---

[2] Я уже имел случай сообщить о подобном факте spina bifida, но в данном примере поражены были шейные позвонки. Покрывая половину поверхности яйца лаком, я создавал условие, при помощи которого надеялся вызвать уродство. Я описал этот случай в Мемуаре, упомянутом в примечании на стр. 393.

Отец экспериментальной философии [182] указал нам в своем великолепном сочинении «Instauratio magno» на ложные пути, по которым до сих пор блуждает человеческий ум, и на необходимость использования нового метода, который один только способен установить истину. Он решил однажды прервать на время свои философские труды, чтобы, перенесясь в будущее, услышать самому суждение о них потомства и воочию убедиться в том влиянии, которое они оказали. Он захотел познакомиться с достижениями, о которых мечтал и осуществление которых надеялся приблизить своими исследованиями и сочинениями. Его воображение представило перед его умственным взором страну с прочными устоями, населением, отличающимся необыкновенной ученостью. Таково было содержание его трактата «Nova Atlantis».

Бенсалём является столицей этой Атлантиды. Там была основана Коллегия для изучения природы (Recherches des verités naturelles), для истолкования всего, что было сотворено в шесть дней. Это был так называемый *Дом Соломона*. Один из мудрых управителей Коллегии говорит:

«Есть здесь у нас виварии, зверинцы для всякого рода животных, нужных нам не потому, что они редки и малоизвестны, а для того, чтобы мы могли пользоваться ими для опытов, пока они живы, и для вскрытия их после смерти. На них мы изучаем сущность, силу и постоянство жизни. Нам случается даже удалять некоторые их органы, отрезать какие-либо их части, чтобы следить за восстановлением их; мы пытаемся вызывать превращения некоторых из них, наконец, исследуем различия формы, окраски и даже природные особенности видов; наши намерения заходят так далеко, что мы заставляем виды изменяться сами собой, так как это — единственный способ понять, каким образом они достигли такого разнообразия и множества. Для этого мы изменяем порядок скрещиваний и т. д., при этом никогда не действуем случайно, но с целью узнать, из каких элементов состоят те или иные животные: „*Neque tamen casu hoc facimus, sed satis novimus ex quali materia, quale animal sit producibile*“».

Слушая этот рассказ, не скажем ли мы, что современная эпоха явилась частичным осуществлением предвидения гения и что Бэкон — пророк грядущих открытий научных истин, как его называл Гораций Уолпол, — предвидел и как бы заранее оповестил о наших скромных трудах?

Тем, что мы можем вновь приступить к этим трудам, мы обязаны возможностям, которыми нас обеспечивает учреждение, организованное в Отейле по замыслу и на средства богатого покровителя наук г. Брио, поручившего заведование этим учреждением талантливому и энергичному управляющему г. Борну. Учреждение это является своего рода промышленным предприятием, в котором в очень большом масштабе выводятся цыплята без наседок.

МЕМУАР,

в котором делается попытка определить степень родства между животными исторических времен (преддилювиальными и вымершими) и современными видами, а также установить степень связи между их органическим строением [183]

Это вопрос, который я намереваюсь только поставить, но не разрешить; я вовсе и не собирался писать по этому поводу и хочу оправдаться, рассказав о том, как случилось, что я все же за это взялся. Незадолго до этого я прочел доклад о важных наблюдениях, сообщенных Академии доктором Руленом. В моем уме, занятом давнишними размышлениями о преддилювиальных животных, возникли мысли, которые по окончании доклада я высказал вскользь, хотя, для того чтобы эти мысли могли быть поняты правильно, они нуждались в более подробном изложении. Мои слова обратили на себя внимание, и мне пришлось уступить настояниям [моих коллег], требовавших, чтобы я высказал свои соображения более подробно. Я это обещал, может быть опрометчиво, ибо я полагал тогда, и считаю это и теперь, что время действительно научных обобщений в области геологии еще не наступило. Действительно, постановка вопроса о том, является ли неизменным нынешний порядок смены поколений, происходит ли непрерывная передача признаков от преддилювиальных животных к животным современной эпохи, — не может не привести к нескончаемой дискуссии.

В то же время важнейший труд «Recherches sur les ossements fossiles» [184] вызвал исключительное внимание к этому вопросу со стороны всех образованных людей. Под влиянием этого сочинения возникло стремление познать, что было в начале начал. Число раскопок множится; они предпринимаются с мыслью о том, что малейшие останки древних животных являются новыми ценнейшими материалами, подлежащими изучению. Действительно, эти останки как бы воскрешают первых обитателей Земли, причем все сделанные открытия подтверждают тот неопровержимый факт, что большинство животных прежних эпох, если не все они, отличаются от видов современных животных.

Однако правильно ли будет, исходя из этого положения, утверждать, что животные первых эпох Земли не связаны в порядке наследования от первобытных предков с живущими в настоящее время? Я полагаю, что

такое утверждение было бы несколько смелым. Более правдоподобной является противоположная идея, ибо иначе следовало бы предположить, что акт шестидневного творения должен был каждый раз повторяться, чтобы создавать новые существа. Такого рода предположение, уже само по себе противоречащее древнейшим данным исторического характера, должно быть отвергнуто и с точки зрения здравого смысла, и на основании более глубоких выводов физических наук.

Я полагаю, что при большем доверии к изобретательному и настойчивому человеческому разуму можно было бы раньше и глубже подойти к решению этого важного вопроса. Однако громадная цепь событий, катаклизмов, веков, отделяющих нас от объектов столь большой древности, казалось, пугала ученых: она вызывала сомнения, как будто прошедшее не вставало перед нами с каждым днем все явственнее, словно новые раскопки не приносили все более и более значительных результатов. Будем же более уверены в себе, ибо нельзя упускать из виду, что человек с широким кругозором может добавить к подобным первичным данным доказательства, почерпнутые им из своего разума; такой ученый вскоре находит недостающие ему звенья, обычно, или, вернее, неизбежно, не замечаемые рядовым человеком, который не углубляется в вопрос и полагается только на свидетельство своих чувств. Таковы особенности и права гения: он видит уже существующим в действительности все то, что силой своего мышления он заранее установил как нечто необходимое для бытия; факты, признанные необходимыми, сначала предполагаются, потом обнаруживаются и, наконец, признаются бесспорно доказанными.

Попытайтесь стать на эту точку зрения, и вы скоро придете к определенным заключениям относительно рассматриваемых ниже данных; оставьте в стороне метафизические принципы резонерской философии, сомневающейся во всем, и вы начнете замечать действительное родство между вымершими видами животных и ныне существующими. В самом деле, не входят ли они все без труда в принятые рамки классификации? Все они, обладающие аналогичными органами, не представляются ли вам видоизменением единого существа? Того существа общего типа, которое всегда можно обозначить одним и тем же именем, которое вы называете теперь *позвоночным животным?*

Если при этом имеются налицо некоторые характерные различия в деталях форм, дающие основания для разделения на две группы существ, относящихся к двум эпохам, то необходимо выяснить, как велики эти различия. Здесь может иметь место только один процесс: либо деградация — от сильного к слабому, либо развитие — от слабого к сильному; но и в том и в другом случае различия эти как по существу, так и по степени проявления выражены в основном только в изменении объемных пропорций частей и редко в изменении их числа.

Однако сравните ископаемые останки, уцелевшие от разрушительного действия времени, с соответствующими им существующими ныне видами, и вы не сумеете, если судить об этом с точки зрения высоких обобщений, найти различия, которые поразили бы вас, ибо вы встретите всегда только аналогичные органы, способные к одному и тому же процессу модификации.

Действительно, выявите наиболее резкие различия среди животных наиболее далеких друг от друга эпох, и вы не найдете ничего, что превышало бы аномалии, наблюдаемые в современной нам органической жизни. Я имею в виду аномальные явления, настолько отклоняющиеся от нормы, что, казалось бы, они никогда не должны были бы возникнуть вследствие нежизнеспособности; это те уродливые существа, которые представляются нам только зачатками, наделенными органами, годными лишь для утробной жизни, и которые, быть может, важны только для изучения этих любопытных созданий, так как это приведет когда-нибудь к большей свободе идей в области затрагиваемых здесь вопросов. В самом деле, история уродств, случайных или вызванных искусственно, заставляет нас признать, что малейшие препятствия в период зарождения или инкубации вызывают отклонения в развитии зародыша, обусловливают значительные нарушения, по крайней мере в пораженной части, производят, наконец, такого рода изменения, результаты которых в дальнейшем усиливаются; изменения эти могут иногда достичь таких пределов, что вызывают подавление одной и даже нескольких систем органов.

Однако столь значительных различий между животными двух эпох — древности и современности — не наблюдается. Напротив, изменения любой системы органов у всех животных не выходят за определенные пределы, такие отклонения всюду и всегда менее значительны, чем в тех случаях, которые мы относим к уродствам; последние, хотя и принадлежат к явлениям другого порядка, все же остаются не менее реальными и важными; они повторяются и в наше время, приобретая даже более устойчивый характер благодаря лучше согласованным и установившимся сочетаниям. Они привлекают к себе все более и более возрастающее число исследователей и действительно заслуживают того внимания, которое им уделяют, ибо уродства также вошли в предначертания провидения и осуществлены всемогущим воздействием природы-созидательницы. Границы возможных вариаций для нормальных существ достаточно узки; любая возможная вариация допускает только увеличение или уменьшение объема тех или иных органов и видоизменение относительных комбинаций органических элементов. Эти изменения иногда прямо, иногда обратно пропорциональны воздействию внешней среды, а в иных случаях находятся от нее в сложной зависимости. При этом, однако, устанавливается некоторая компенсация, уравновешивающая всякого рода откло-

нения, ибо если те или иные элементы в результате модификации остаются теми же, то размеры одних меньше некоторого среднего объема, другие же, напротив, значительно увеличиваются в объеме.

Однако, если бы из наблюдения фактов следовало, что подобные изменения некогда осуществлялись с большей силой, чем в наши дни, то что можно было бы из этого заключить? Лишь то, что прежде чем создания, обитающие на земном шаре, приняли присущую им теперь постоянную форму, внешние изменяющие факторы (по выражению новой школы физиологии), или «окружающая среда», как мы говорили раньше, были в древности интенсивнее по степени своего воздействия в различных точках земли, чем это имеет место теперь. Но если внешние изменяющие факторы в настоящее время способны вызвать меньшие изменения, то это значит, что картина животного мира нашего времени носит более однородный характер, так как любое следствие пропорционально интенсивности вызывающей его причины.

Что еще доказывает явное родство между былыми и нынешними обитателями Земли, так это принцип, определяющий порядок смены поколений, а именно: неизменное возобновление одних и тех же видов, т. е. тенденция к закономерному развитию, которую я выражаю словами nisus formativus [185]. Очевидно, этот принцип был доминирующим на протяжении веков. Он всегда сохранял свою силу, но действовал лишь в тех пределах, в каких это было для него возможно.

В самом деле, этот принцип или причина, вследствие которой животные в последовательной смене поколений являются как бы повторением своих родителей, имеет действенную силу лишь постольку, поскольку не изменяется среда, в которой протекает это органическое развитие: лишь в этом случае сохраняются свойства, присущие организации, а все привычки обусловлены особенностями строения. Совершенно ясно, что органы животного не остаются неизменными, если они испытывают влияние изменившейся среды, действующей как фактор, обусловливающий эти изменения, ибо за счет этой среды органы получают свое питание. Не является ли уже установленным фактом, что эти органы изменяются неодинаково у одних животных по сравнению с другими?

При более тщательном изучении окаменевших ископаемых скелетов и более глубоком понимании зоологических связей между этими драгоценными останками можно было бы попытаться создать некоторую хронологическую схему, если она уже не была предложена раньше; определенные ступени развития организации соответствовали бы определенным эпохам преддилювиального мира. Чтобы показать, на чем основана надежда на возможность построения такой схемы, достаточно привести здесь всего один, разумеется, весьма несовершенный пример последовательного ряда прогрессирующих животных: Ichthyosaurus, Plesiosaurus,

Pterodactylus, Mososaurus, Teleosaurus, Megalonix, Megatherium, Anoplotherium, Paleotherium и т. д. [186].

Через Mastodontes мы могли бы связать этих более древних обитателей Земли с животными, появившимися позднее; они представлены теми же видами, принадлежащими к тем же родам, но одни из них являются преддилювиальными и вымершими, другие живут и поныне, сумев приспособиться к условиям современного мира в результате, несомненно, некоторых частичных модификаций; к числу таких животных тех же родов, из которых одни встречаются в ископаемом состоянии, а другие живут в настоящее время, относятся слоны, носороги, некоторые виды сумчатых крыс, гиены, медведи и т. п.

Земля, как известно, претерпела большое число переворотов: ее кора многократно подвергалась самым разнообразным разрушительным процессам; воды занимали бóльшую, чем сейчас, площадь Земли, причем они были вначале стоячими и не входили в круговорот, в котором движутся теперь; непосредственная оболочка Земли, состоящая из атмосферы, лишь после долгих периодов возмущений приобрела свои современные свойства и особенности как в температурном отношении, так и в отношении влажности. Именно в этой, когда-то столь неустойчивой обстановке, в глубинах этой атмосферы, в этой лаборатории громадного протяжения и громадной мощности тела, управлявшиеся в процессе своего формирования законом nisus formativus, постепенно черпали элементы, которые они ассимилировали. Борьба nisus formativus с различными другими факторами, воздействовавшими когда-то на организацию живых существ, принимала различные формы. Так, к результатам этого влияния присоединилось дыхание и другие жизненные акты, когда появились новые элементы ассимиляции, неизбежно неодинаковые по своей природе и сущности. В наши дни внешние факторы, вызывающие видоизменения и являющиеся причиной реакции, так же разнообразны.

Вот, я полагаю, в каком смысле господин Ламарк имел основание написать главу [1], в которой он рассматривает *влияние обстоятельств на действия и привычки животных и влияние действий и привычек этих живых тел как причин, изменяющих их организацию и их части.*

Обнародуя эти мысли, наш ученый и достойный коллега не ошибался в вопросе о том, как эти мысли будут приняты. Он верил, что находится впереди своего века и открывает новые горизонты. В то время все, что не соответствовало общепринятым идеям и ничего не прибавляло к обилию накапливавшихся частных фактов, отвергалось как опасное нововведение. Однако высказанные Ламарком взгляды принадлежали не одному ему: построенная им теория уже предлагалась и излагалась с теми или иными

[1] «Philosophie zoologique», t. 1, p. 228.

вариантами во все века на протяжении развития цивилизации; и сам Паскаль, всегда стремившийся удерживать в должных рамках порывы своего могучего гения, выразил те же мысли в следующих словах: «Не являются ли одушевленные существа по своей сущности индивидуумами неустойчивыми и бесформенными, первоначальную конституцию которых определяют те непрерывно действующие факторы, среди которых они живут?»

Однако идеи господина Ламарка были с успехом опровергнуты в «Discours préliminaire» замечательного произведения «Ossements fossiles» [2]. В этом сочинении рассматривались некоторые из наиболее важных вопросов зоологии, но с точки зрения тех знаний, какие имелись в то время [187].

В этом «Discours» настойчиво рекомендовалось установленное нашими школами определение понятия «вид» у животных. *Накопившиеся доказательства были сочтены достаточными для заключения, что «ископаемые животные не могли быть родоначальниками каких-либо современных животных, отличающихся от них лишь в результате воздействия времени и климата»* [3].

Два ученых подошли к одному и тому же тезису по-разному. Они разошлись во мнениях, во-первых, в оценке того значения, которое каждый из них придавал вопросам общего порядка; во-вторых, они неодинаково объясняли некоторые частные факты, непосредственно относящиеся к данной проблеме.

С достаточным ли основанием некоторые из этих частных фактов, как они представлены в «Philosophie zoologique», были в результате дискуссии признаны несостоятельными? Можно ли сразу сделать вывод о недостаточности фактов, которые были использованы в качестве доказательства для отрицания той теории, которую факты должны были поддерживать? Такое заключение представляется правомерным, но оно не является обязательным для всех случаев.

Так, Бюффон указывает со всей силой своего ума и предвидением будущего, свойственным гению, что животные экваториальных стран встречаются лишь на определенных и больше ни на каких других континентах; именно автор «Époque de la nature» пришел к этому выводу путем предвидения, а затем, дабы утвердить это как непреложный факт, использовал все свои знания натуралиста. Однако то, что дано постичь без сомнения лишь некоторым умам, не должно опираться на те или иные отдельные доказательства; если даже все эти доказательства будут признаны оши-

---

[2] Смотри отрывок под названием «Вымершие виды не являются разновидностями ныне живущих», т. 1, 1821, стр. 57.

[3] Там же, стр. 63.

бочными, то установленное путем предвидения общее заключение от этого не пострадает — в нем выражается закон, который со временем получит печать окончательного подтверждения.

В равной мере и гениальный Ламарк с уверенностью и основательностью суждений рассматривает все вопросы, связанные с влиянием внешней среды, как результат воздействия на органическую структуру; очень часто, однако, когда он переходит от выводов или замечаний общего характера к рассмотрению отдельных фактов, Ламарк ошибается.

Можно было бы упрекнуть автора упомянутой выше главы в том, что он делает в ней выводы, прежде чем приводить обусловливающие их основания, если бы он не был принужден к этому еще крайне незначительным объемом имевшихся в его распоряжении знаний и отсутствием достаточно точных наблюдений.

Сознавая недостаточность исследований, проводившихся в этом направлении, я не стал дожидаться, пока работы господина Рулена пробудят интерес ко всем этим вопросам, и еще раньше подумал, что было бы уместно предпринять некоторые физиологические эксперименты, которые могли бы способствовать решению геологических проблем, связанных с преддилювиальной эпохой; я посвятил этому всю весну 1826 года.

В живописной деревне Отейль, близ Парижа, имелось заведение, где путем использования тепла печей, специально построенных для этих целей, искусственно выводили цыплят.

Там я пытался воздействовать на развитие живого существа так, чтобы получать необычные результаты. Общее представление об итогах этих моих экспериментов дает мемуар «Sur les déviations organiques provoquées et observées dans un établissement d'incubations artificielles», опубликованный в томе 13, стр. 289—296, Arch. gén. Méd.

До меня дошли в свое время разговоры о том, что эти исследования якобы являются пустой забавой. В обществе тогда господствовал дух мелочной придирчивости, может быть более показной, чем действительной; мне казалось в то время правильным тактическим приемом выдавать себя скорее за чудака, чем за человека, мыслящего глубоко: я не раскрыл истинных целей своей работы и упомянул о ней как о занятном времяпрепровождении и лишь на стр. 295 привел выдержку из Бэкона, которая могла указать подлинный смысл этих исследований тем, кто захотел бы серьезно, ради пользы дела, вникнуть в воодушевлявшие меня мотивы.

Каждый из представителей науки предположил, что я проводил эксперименты, подтверждающие его точку зрения.

Агрономы, видевшие смысл этих опытов только в выведении ненормальных цыплят, нашли, что мои исследования лишь повторяли — со столь же неудачным исходом — старые работы, которые в свое время привлекли к Реомюру общее внимание. Действительно, этот академик,

решивший обогатить более продуктивными приемами сельское хозяйство, а именно: ввести искусственную инкубацию яиц, издавна применявшуюся в Египте, — не скрывал, что довольно часто ему приходилось испытывать досадное разочарование. Он не всегда получал хороших цыплят: непредвиденные неполадки в оборудовании нарушали правильное действие внешних модифицирующих факторов. В результате этих досадных отклонений на свет появлялись нежизнеспособные и плохо развивающиеся цыплята.

Натуралисты, в свою очередь, считали очевидным, что, поставив на пути развития живого существа различные препятствия, и я должен был получить отклонение от нормы, то или иное аномальное создание, обычно известное под именем урода. Наконец, *физиологи* считали себя призванными решать на основе моих экспериментов вопрос о возможности или невозможности образования нескольких новых систем организации.

Между тем тайная цель моих исследований, цель, которую я больше не страшусь открыть в наступившие *лучшие времена*, заключалась в изучении принципа, определяющего глубочайшие основы организации живого существа. Я собираюсь говорить о философской теории, известной под названием предсуществование зародышей [4]. До тех пор, пока вопрос о возможности предсуществования обсуждался с метафизических позиций, в пользу положительного решения находилось столько же веских аргументов, сколько и в пользу отрицательного. В свое время социальные условия сложились так, что признание предсуществования зародышей за реальный факт больше соответствовало интересам некоторых кругов; блаженный Августин опирался на такое же мнение, когда выдвинул положение «Homo est quod futurus est».

Однако недавний переворот в области медицины, желание строить эту науку на рациональной основе и связанная с этим необходимость большего развития физиологии создали иную общественную обстановку, при которой интерес к проблеме предсуществования зародышей возрос и ее стали излагать и решать по-разному. Медики новой школы стремятся раскрыть функции и физиологические особенности каждого органа; это приводит их к необходимости изучать формирование органов на всех стадиях развития; желая быть служителями чистой науки и истины и веря, что им это удастся, они успокаиваются на первом a priori, которое они себе избирают; они рассматривают вопрос о предсуществовании зародышей как старый предрассудок, с которым не стоит и считаться, поскольку отправная точка этой теории отвергает все исследования транс-

---

[4] В последнее время перестали заниматься этим важным вопросом: я, однако, никогда не разделял этого равнодушия; я предполагаю просмотреть то, что писал по этому поводу во втором томе моей «Philosophique anatomique», p. 487—499.

цедентальной анатомии. Поскольку у них не возникает сомнений по вопросу о формировании органов, успех их изысканий растет столь же быстро, как и воодушевляющая их уверенность.

Между тем физиологи, ставшие на этот путь, может быть, из-за недостаточного знания или недооценки аргументации своих противников, считают себя вправе отбросить все выводы и все споры метафизического порядка. Не видя здесь ничего, кроме фактов органического развития, они полагали, что являются единственными компетентными судьями для решения таких вопросов. Но если понимать предсуществование зародышей в этом смысле, то оно становится предметом изучения естественной истории. Тогда, с перенесением вопроса на эту почву, не можем ли мы надеяться решить его при помощи этой науки и ее обычных методов, то есть наблюдения и опыта? Веря в это и опираясь на соображения такого порядка, я прилагал все усилия к тому, чтобы найти здесь какие-либо факты, поддающиеся наблюдению, ибо результаты подобных исследований касаются не только физиологии, но и самых глубоких основ философии природы. Это был единственный способ выяснить, изменяются ли органы, превращаются ли одни из них в другие и являются ли они, таким образом, бесконечным источником разнообразия, т. е. представляют ли они собой изменчивые элементы живых существ; это было, наконец, единственным средством пролить некоторый свет на главный вопрос настоящей работы — на вопрос о связи семейств животных древних и современных.

И вот я пришел к убеждению, что опыты, поставленные в широком масштабе с целью заставить организацию отклониться от естественного пути развития, смогут дать мне искомые результаты; этим объясняется настойчивость, с которой я в течение нескольких месяцев весной и летом 1826 года вел работу в заведении для искусственного выведения цыплят в Отейле, пытаясь направить органическое развитие на необычные пути, воздействовать на эмбрионы разными способами, чтобы побудить их к образованию уродств, т. е. вызвать появление в некоторых местах органов ненормальной формы.

В какой мере эти, искусственно вызываемые, уродства могли помочь мне доказать *экспериментальным* путем некоторые положения важной теории предсуществования зародышей? Мне удастся это объяснить, если я сумею достаточно ясно изложить, в чем состоит главная трудность вопроса.

Теория эта появилась в Афинах в эпоху расцвета философии. Вначале она представляла собой простой метафизический тезис; позже, однако, оказалось невозможным сохранить за ней только это значение; было замечено, что она не может рассматриваться как чистая абстракция, т. е. не может не связываться с идеей материальности, поскольку в нее входит

определение зародыша как предсуществовавшего; ведь зародышем в настоящее время называется тело, которое, отделившись от тела, его породившего, способно воспроизводить все жизненные функции последнего; так как эта, ставшая свободной субстанция начинает свою индивидуальную жизнь благодаря факту отделения, то нельзя допустить, чтобы она не была снабжена для самостоятельного существования всеми необходимыми свойствами, такими же, какие имеются в произведшей ее особи. Следовательно, свойства передаются новому существу прежде, чем оно возникает как таковое. Здесь мы сталкиваемся с ограниченностью нашего языка, со смешением понятий и игрой слов, когда речь идет о предсуществовании, ибо это выражение по существу слагается из взаимоисключающих компонентов. Приложение этого термина к тому, что мыслится как существо, бытие которого определяется его будущими свойствами, едва ли поможет устранению неясности. Вот где, без сомнения, можно долго спорить, не сделав ни шагу в направлении лучшего понимания друг друга.

Рассмотрим этот вопрос с точки зрения физики, попытавшись, если это возможно, применить к нему наши методы экспериментирования и наблюдения. Зародыш, происходящий от организованного тела, по необходимости состоит из многочисленных сложных элементов. Два обстоятельства или два условия существования зародыша прежде всего бросаются в глаза, когда мы начинаем о нем размышлять: во-первых, то, что зародыш отделяется и существует независимо от породившей его особи, и, во-вторых, то, что его происхождение нам известно. Знание уже этих двух фактов вводит в наш язык нечто определенное и положительное. Именно благодаря доверию к этим данным мы считаем четкими и правильными такие выражения, как зародыш кролика, зародыш или яйцо птицы, зародыш рыбы, растения и т. п.

Посмотрим теперь, как некоторые физиологи, радуясь тому, что их теория приобрела поддержку в большей ясности и простоте языка, определяют понятие «зародыш», как они себе представляют его развитие и что они выдают за исчерпывающее объяснение предсуществования? Зародыш, по их мнению, является уже живым существом, обладающим в миниатюре всеми частями взрослой особи. Его еще нельзя заметить, но он уже находится в стадии перехода от бесконечно малого к объему, который может восприниматься нашими чувствами; он представляет собой готовый индивидуум, так как он раньше уже был заключен в самом себе в состоянии величайшего сжатия — явление, которое мы наблюдаем в дальнейшем, не более как развертывание (déboîtement) или выход из этого состояния.

Чтобы показать, каким образом происходит это расширение или освобождение того, что уже имеется налицо, дается следующий наглядный пример: расплавленная стеклянная масса в результате осторожного

и постепенного вдувания в нее воздуха увеличивается в объеме и приобретает форму шара. Такой шарик из маленького, каким он был вначале, раздуваясь, становится все больше и больше. Размер шара увеличивается, но по существу он остается тем же.

Этого мало — то, что является, таким образом, уже данным, имеет свои корни; в этой системе все последствия сами собой вытекают из одной первоначальной данности; все прошлые и будущие поколения сконцентрированы и созданы в одной точке в неуловимый момент творения. Вот что сторонники этого учения предлагают нашему воображению в качестве единственного решения проблемы. Число таких точек столь же велико, как и число видов; таким образом, когда речь идет о человеке, предполагается, что первый человек заключал в себе всех уже появившихся на земле людей и всех тех, кому еще предстоит родиться во всем своеобразии их личности. Итак, каждый пишет роман по своему вкусу! Мнения, не имеющие прочного основания в физическом мире, выдаются за действительность; и хотя я достаточно отдаю себе отчет в том значении, которые они приобретают, когда большой талант берется поддерживать и вносит в дискуссию убедительность и силу, я все же считаю их далекими от моей темы и воздержусь от дальнейшего их изложения.

Ибо, как я уже говорил выше, я должен интересоваться только теми вопросами, которые представляют возможность подхода к ним со стороны, доступной непосредственному наблюдению. Между тем я знал, что самые ревностные приверженцы вышеприведенной «теории эволюции» [188] рассматривали появление уродов — факт, с которым все же нельзя было не считаться, — как весьма досадное обстоятельство, наиболее противоречащее их учению. Вместе с тем против возражения, основанного на этом обстоятельстве, можно было, как полагали, выдвинуть победоносный аргумент, если предположить, что уроды были созданы в том же порядке, что и нормальные существа, т. е. что они предсуществовали и появляются из зародышей, носящих в себе изначала признаки уродства. Но если это так, то необходимо распространить то же рассуждение и на наследственные болезни, а отсюда сделать заключение и о том, что все виды темпераментов предусмотрены или, лучше сказать, установлены заранее от века.

Возражение, основанное на существовании уродств, не только не опровергается, наоборот, приобретает все большую и большую основательность, ибо теперь уже нельзя пренебречь явлением уродства как редким исключением; теперь уже не скрывают, как велико число уродов: за каждые несколько недель их рождается трое или четверо. К этому уже нельзя относиться безразлично: уроды стали играть роль ценных материалов, откуда могут быть почерпнуты многочисленные полезные сведения для науки, изучающей организацию. Мне необходимо было атаковать, наконец, эту последнюю укрепленную позицию противников, вести наступление от-

крытым фронтом и доказать, что не существует зародышей, отмеченных уродством как изначальным свойством; более того, я мог воспользоваться преимуществом неопровержимого a fortiori, занявшись опытами над зародышами, находящимися вне материнской утробы, т. е. зародышами, уже сформировавшимися, которым предстояло только подвергнуться процессу «развертывания». Этому условию удовлетворяют яйца птиц.

Мои опыты в Отейле дали желаемый результат. Я экспериментировал с большим числом куриных яиц. Производя эксперименты в большом масштабе, я всегда получал искомый эффект. Итак, я произвольно создавал там уродов; помимо того, приобретя некоторые новые познания, благодаря разнообразно применявшимся мной средствам, и опираясь на успешные результаты многих опытов и исканий, я смог вызывать по желанию вполне определенные виды уродств. Путем изменения внешних модифицирующих условий и подачи к яйцу большего или меньшего количества упругих флюидов, составляющих его обычную атмосферу, я направлял развитие по необычайному пути; в результате я никогда не получал — в чем и состояла цель моих экспериментов — нормального цыпленка или, во всяком случае, такого цыпленка, у которого все органы были бы нормально развиты.

Я не думаю, что можно опорочить эти результаты возражением, что иногда попадаются уроды и среди цыплят, насиженных и выведенных курами, и что я имел дело в Отейле с такими природными уродствами, случайно встретившимися мне в большом числе [189]. В настоящее время теория вероятностей достигла такого развития, что едва ли аргументация подобного рода сможет пользоваться каким-либо признанием.

Верно ли, однако, что опыты произвольного получения уродств противоречат теории «эволюции» и коренным образом опровергают ее? Я полагаю, что следует различать, что именно понимается под этой теорией. Я отвечаю на поставленный вопрос утвердительно лишь в том случае, если теория предсуществования зародышей доходит в своих выводах до крайностей и если в нее вкладывается абстрактный смысл, другими словами, если под этой теорией подразумевается выявление чего-то заранее данного без возможности его изменения, т. е. процесс простого «развертывания» от бесконечно малой величины до существа конечных размеров [190]. В противном же случае я воздерживаюсь от такого ответа и вот на каком основании.

Во всех спорах, в которых участвуют искренние и пылкие умы, с увлечением поддерживающие все выводы своего первого вдохновенного утверждения, обычно наступает момент, когда спорящие стороны внезапно останавливаются, пораженные правильностью некоторых положений, выдвинутых противниками; в такую минуту, еще не признаваясь в том

самому себе, но почувствовав бессилие своей аргументации, человек вдруг осознает рождение в себе новых убеждений. Было много блужданий по ложным путям, но к ним уже не будет возврата. Наступил час примирения.

Нет сомнения в том, что физиологи так долго расходились во мнениях по вопросу о развитии зародыша главным образом потому, что в пользу каждой из существующих теорий можно было привести довольно много аргументов.

Ряд теоретических заключений, устанавливающих некоторые неоспоримые положения, наблюдаемое [в поколениях] соответствие форм организации, а главное, сила некоторых логических доказательств — вот на чем основывается убежденность сторонников теории эволюции. Именно этим, по-видимому, весьма мало интересуются защитники противоположной теории; проявляя подчеркнутое и полное безразличие ко всему, что касается рассуждений и объяснений, они заявляют, что, накопив множество наблюдений и почерпнув знания из достоверных источников, т. е. исследовав все виды животных и их органы в разном возрасте, наука, изучающая организацию, приобрела право на безапелляционные суждения.

Обе стороны, однако, избегают открытого сражения, не потому, что его теперь боятся, а потому, что сознают его бесполезность. Каждая сторона собирает и накапливает фактические данные, что имеет значение для развития науки при всех условиях, — и делает из них соответствующие выводы. Обе стороны хотят быть независимыми и полагают, что это им удается, но эта независимость является скорее желаемой, чем действительной. И та и другая сторона прекрасно осведомлены о том, что происходит в другом лагере, и эти знания невольно отражаются на убеждениях, в результате чего выигрывает истина. Поскольку это так, приближается время, когда разногласия сведутся к чисто формальным расхождениям в терминах. Может быть, извлекая все, что имеется истинного в каждой из систем, мы найдем общий язык и по существу. Я думаю, что для этого было бы достаточно пересмотреть под новым углом зрения и более углубленно одно еще не вполне изученное (ведь всегда отсутствуют какие-либо необходимые данные), но крайне важное проявление живой материи. Я имею в виду начальные стадии развития живого существа. Задача эта чревата большими трудностями, но она полезна — и я готов на риск [191].

Рассмотрение этой проблемы и ее связи с основной темой настоящего мемуара будут даны мною в следующем мемуаре [192].

НАТУРАЛИСТ [193]

Так называют человека, посвятившего себя изучению естественной истории. Это общее понятие относится к зоологам, ботаникам и минералогам; с достаточным основанием его обычно распространяют также и на зоотомистов и геологов. По этимологическому значению этого слова его можно было бы применять к анатомам, физиологам, физикам, химикам и даже астрономам. Действительно, общей целью всех этих ученых является познание природы и ее законов, и все науки, которые они совершенствуют своими исследованиями, представляют собой в конечном счете одну-единственную науку, разветвленную на отдельные отрасли, а именно науку о природе. Минералог, который определяет и описывает различные вещества, входящие в состав нашей планеты; химик, который их анализирует; геолог, который пытается проникнуть в тайну их образования; зоолог и ботаник, которые ведут учет всем бесчисленным существам, населяющим сушу и воду; анатом, который изучает строение органов этих существ; физиолог, который объясняет нам, что представляет собой их жизнь; физик, который открывает общие законы материи, и, наконец, астроном, который измеряет и [как бы] взвешивает [обследует] небесные тела, — все они собирают фактические данные для решения трех великих проблем, еще не охваченных полностью мыслью человека, а именно: для ответа на вопросы, что такое Вселенная, каково ее прошлое, каково ее будущее? Несомненно, что разуму человека трудно достичь такой цели, стоящей пред ним уже тысячи лет, но он приближается к ней с каждым днем все более и более быстро по пути, усеянном множеством полезных и великих истин.

Когда цивилизация находилась еще в младенческом возрасте и поиски истины могли направляться лишь по очень небольшому числу путей, все эти пути были доступны одному и тому же человеку: философ изучал не философию, как мы ее понимаем теперь, а все науки, связанные в то время одна с другой теснейшим образом. Фалес, самый ранний из мудрецов древней Греции, был физиком, астрономом, геометром, метафизиком и моралистом; Анаксагор занимался естественной историей, геологией, ана-

томией и физикой; Демокрит был не только анатомом, медиком и натуралистом, но также геометром и моралистом. Пифагор, Зенон Элейский и некоторые другие отличались не менее разносторонними познаниями, и, наконец, Аристотель, которому принадлежит первое место среди натуралистов и философов древности, приобрел бы бессмертное имя, даже если бы он не написал ничего другого, кроме своих трудов по риторике, анатомии, физике и астрономии. Точно так же и в эпоху возрождения литературы и наук одни и те же люди развивали одновременно все виды знаний. Достаточно привести в качестве примера знаменитое исследование «De omni re scibili», в котором двадцатитрехлетний Пико делла Мирандола претендовал изложить все доступное познанию, но где он, конечно, позабыл упомянуть ту истину, известную еще со времен Сократа, что самым мудрым и самым ученым человеком является тот, кто сознает, что он ничего не знает.

Лишь в девятнадцатом веке люди начали понимать, что один человек, каким бы гением он ни был, не может охватить своим разумом все отрасли знаний и что тот, кто пытается идти по всем дорогам сразу, не сможет пройти ни по одной. Эта невозможность объясняется не только тем, что число истин, подлежащих открытию, бесконечно и совершенно несоразмерно с узкими пределами нашего интеллекта, но и тем, что проявления этих истин многообразны и для плодотворного изучения каждого рода их необходим особый склад ума, особый метод и особые познания. Таким образом, если в девятнадцатом веке мы еще иногда и встречаем людей, работающих с блестящими результатами в области нескольких наук одновременно, то мы убеждены, что все эти науки имеют общую основу, общие принципы и что между ними существуют многочисленные родственные связи.

Паскаль [194], выдающийся философ, глубокий геометр, обогатил несколькими открытиями физику, но никогда не занимался ни естественной историей, ни медициной. Линней, которого называли главой натуралистов, был также и знаменитым врачом, однако химия и математика никогда не входили в круг его исследований. Итак, поскольку с увеличением области наших познаний становится все менее и менее возможным охватить эту область полностью, мы видим, что в наши дни естественная история не только отделилась от других наук, но что и три ее главные ветви, в свою очередь, превратились в отдельные, самостоятельные науки, каждая из которых уже стала слишком обширной для интеллекта и жизни одного человека.

Среди выдающихся натуралистов нашего времени с трудом можно насчитать нескольких ученых, посвятивших свои исследования животному или растительному царству в целом. Один ботаник занимается только тайнобрачными растениями (Cryptogamae), другой — явнобрачными (Phanerogamae), третий изучает всего лишь одно семейство растений. Точно так же в наши дни едва ли найдутся зоологи в подлинном смысле

этого слова. Зоология распадается на орнитологию, естественную историю млекопитающих и другие отрасли науки, мало того — некоторые из этих отраслей, особенно энтомология, столь обширны, что они не могут быть охвачены полностью одним человеком. Для точного и углубленного изучения некоторых отрядов насекомых, например перепончатых или жесткокрылых, мало целой жизни. Одних только жесткокрылых в настоящее время насчитывается свыше тысячи родов, причем среди них имеются такие, что самый трудолюбивый натуралист должен был бы затратить не менее двух лет на составление исчерпывающего обзора; необходимо добавить, что здесь имеется в виду только история с чисто зоологической точки зрения, т. е. описание повадок и нравов, систематика и синонимика и лишь самые общие понятия о внутренней организации этих насекомых. Для того чтобы написать историю с анатомической точки зрения, понадобился бы значительно более долгий срок. Лионне, прославившийся своим долголетним изучением гусеницы ивового древоточца, исследователь, проявивший в этой работе чудеса терпения и таланта, успел выполнить лишь меньшую часть задачи, которую он себе поставил, — проследить это насекомое во всех его превращениях, сделать по отношению к куколке и бабочке то же, что он сделал по отношению к гусенице. Такова была цель, которую старость и смерть помешали ему осуществить. Если такой замысел мог бы воплотиться на деле благодаря необыкновенной энергии и редким способностям этого исследователя, то этот замысел оказался несовместимым с физическими силами одного человека и продолжительностью одной человеческой жизни.

Наука о природе столь беспредельна, что тот, кто воодушевлен благородным стремлением вложить свою долю в ее развитие, должен сосредоточить свои усилия на изучении ограниченной области; его эрудиция потеряет в широте, но станет более глубокой: вместо того, чтобы знать все наполовину, он будет знать что-то одно, но полностью.

Впрочем, сильно ошибутся те, кто сделает из вышесказанного тот вывод, что, по нашему мнению, ученый, занимающийся одной отраслью науки, должен жертвовать ради нее всеми другими. Мы держимся как раз противоположного мнения, и наши самые знаменитые соотечественники неоспоримо доказали правильность этого взгляда как своим примером, так и своим учением. Все естественные науки связаны одна с другой нерасторжимыми узами; каждая из них что-то дает другой и, в свою очередь, что-то заимствует от нее, или, вернее, все они составляют, как мы видели, одну и ту же единую науку. Поэтому тот, кто изучает одну отрасль естественных наук и хочет принести пользу в этой области, не должен в ней замыкаться; необходимо, чтобы широкие познания, относящиеся к науке в целом, обогащали ту специальную эрудицию, которой он располагает в пределах своей компетенции. Если бы дело обстояло иначе, то были бы

изучены лишь детали, а соответствующие выводы так и не были бы сделаны, история природы превратилась бы в нагромождение не связанных друг с другом и не согласованных, часто противоречивых положений, научных данных было бы множество, но самой науки не было бы.

Перейдем теперь к другой теме. Выше мы говорили о том, что такое натуралист, чем он должен заниматься, к какой цели должен стремиться; посмотрим теперь, какими путями он может достичь этой цели.

Наблюдение, опыт, вычисления и умозаключения — вот четыре пути, которыми человек может прийти к познанию истины; вот четыре основы, на которые только и может опираться наука. В физике эти четыре метода используются с наибольшим успехом; труды гг. Берцелиуса, Дальтона и Гей-Люссака доказывают, что и химия может надеяться на достижение значительных результатов, применяя, в зависимости от обстоятельств, различные сочетания всех этих приемов. В астрономии обычно можно пользоваться только тремя из них: наблюдением, вычислением и умозаключением. В математических науках господствуют методы вычисления и умозаключения, в философских науках — почти всегда — методы умозаключений и наблюдений. Наконец, в чистой геометрии и морали единственным путем к открытиям является, почти как правило, метод умозаключений. Итак, есть науки, где либо вычисления, либо эксперимент неприменимы, а также такие науки, где не ведутся наблюдения; не существует, однако, такой науки, где не применялись бы умозаключения; сама идея науки предполагает и заключает в себе необходимость рассуждения.

Итак, несмотря на то, что еще существуют натуралисты, отрицающие эту истину, метод рассуждения должен часто применяться в естественной истории и даже занимать в этой науке не менее высокое положение, чем в других. По нашему мнению, только опыт может быть поставлен по своему значению выше рассуждения; причиной этого является то, что первичным материалом для умозаключений служат фактические данные, приобретаемые опытным путем. Если не говорить о минералогии, то вычисления играют в естественных науках значительно меньшую роль; до сих пор еще не удавалось познать при помощи метода вычисления ни одного явления живой природы. Благодаря той помощи, которую математические подсчеты стали приносить минералогии после переворота, произведенного в этой науке гением Гаюи, естественная история уже должна высоко ценить этот метод, и нет сомнения, что наступит время, когда она сможет с успехом использовать его и в другом направлении. До сих пор теория вероятностей почти не интересовала натуралистов, а между тем она могла бы быть применена почти во всех отраслях естественных наук. Наконец, наряду с другими тремя методами исследования, опыт играет важную роль в естественной истории; он часто и с успехом применяется в минералогии, естественной истории и физиологии животных и растений. Этим путем было

сделано множество открытий и получено большое число блестящих доказательств.

Итак, четыре метода исследования, доступных человеку на пути познания истины, могут быть использованы в естественной истории. Первое место занимает наблюдение; следующие — умозаключение и опыт; вычисление до сих пор применялось в этой области реже и не столь широко.

Теперь покажем в нескольких словах, к какому именно порядку явлений специально применим каждый из этих методов. Следующие соображения, с которыми нельзя не согласиться, сильно облегчают этот наш анализ. За исключением минералогии, как мы уже говорили выше, вычисление вероятности — единственная отрасль математики, которая может быть использована в естественных науках; применение этого же вычисления, особенно в том смысле, который мы имеем в виду, может быть сведено к рассуждению. Точно так же и эксперимент, с общей точки зрения, можно рассматривать как наблюдение, подготовленное, проведенное и обогащенное при помощи рассуждений, следовательно, он опять-таки сводится к этим двум понятиям.

Таким образом, в конечном итоге остаются два основных метода — наблюдение и рассуждение; один из них дает факты, другой — выводы из них, т. е. опять-таки факты, и притом самые важные. Подобно тому, как мы имели два метода — наблюдение и умозаключение, — мы имели и два рода явлений, а именно: явления, наблюденные, или частные, и явления, установленные путем умозаключений, или явления общие; те и другие одинаково необходимы науке, одинаково важны для ее плодотворного развития, хотя многие натуралисты приписывают тем и другим далеко не одинаковую важность.

Паскаль заметил, что существует два рода ума: один живо и глубоко проникает в последствия тех или иных законов или явлений, другой стремится охватить большое число законов или явлений, не связывая их друг с другом. Вследствие этого существуют различия в характере умов: одни ученые более склонны пользоваться умозаключениями, упорно стараются проследить самые отдаленные последствия тех или иных явлений, другие, наоборот, больше тяготеют к методу наблюдения или анализа, направляют свои усилия, главным образом, на собирание фактического материала и придают меньшее значение обобщениям и теориям.

Эти два направления ума, одинаково полезные при условии, если они не выходят из должных границ, могут иногда быть доведены до крайности.

Так, случается, что некоторые исследователи совершенно пренебрегают фактами ради выводов, другие совершают противоположную ошибку; иногда люди первого склада претендуют на открытие новых законов природы, выводя их из результатов очень немногих наблюдений, пытаясь охватить все явления при помощи надуманных теорий, и отдаются чистым

абстракциям. Зато другие отбрасывают как пустую игру ума общие выводы, установленные самым надежным образом: то, чего они не видели собственными глазами, для них не существует. Некоторые из них не признают и не намерены признавать никакой теоретической идеи, кроме той, что все вообще теории бесполезны.

Отсюда — два научных направления, две школы; обе они, несмотря на ошибки, допущенные их отдельными представителями, принесли большую пользу науке. Одна школа наблюдает явления и открывает новые факты, другая занимается обобщением и освоением имеющихся данных; одна — собирает материалы, другая — их использует. Каждая из этих школ рассматривает деятельность другой с неодобрением; первая упрекает вторую в том, что результаты ее работы недостаточно хороши, а вторая — первую в том, что она дает слишком мало результатов. Между тем обе они приносят одинаковую пользу, одна дополняет другую, и, невзирая на эти небольшие разногласия, наука идет вперед, и идет быстро, ибо всякий раз открытие одной истины подготавливает обнаружение другой, связанной с ней, подобно звеньям единой цепи.

ПРИРОДА (ФИЛОСОФИЯ) [195]

Приводить и объяснять различные значения этого слова я считаю излишним; это прекрасно сделано в словаре французской Академии.

Природой, в самом широком смысле этого слова, называется сущность и соотношения всех вещей. Это то, что существует и происходит в мирах, то общее, всецелое и единое, что образует Вселенную во всех ее проявлениях.

Если природа определяется только как сущность и свойства материи, то очевидно, что божественная сущность представляет собой нечто от нее отличное; и действительно, в другой области, недоступной нашим чувствам, пребывает бог, непостижимый и вечный, который открылся человеку, когда, благодаря развитию своего интеллекта и свету науки, человек оценил и познал бесконечное величие и изумительную гармонию всего сотворенного; пребывает бог, который позднее, в более явном откровении, положил первое основание христианской религии. Так, наше собственное инстинктивное чувство и доктрины, полученные путем откровения, убеждают нас в том, что бог — высший судия всех вещей, которыми он управляет, создав их. Его могущество беспредельно, он повелевает стихиями и может прервать или изменить естественный ход вещей, т. е. порядок, проистекший из его мудрости. Таков бог, о котором небеса проповедовали [1] первым сынам земли и познанию которого мы научились затем из священного писания.

Будучи верующим, я не могу не связывать творения, созданного в шесть дней, с той силой, которая его породила; действуя дальше как физик, я подчиняюсь следствиям, вытекающим из принятого мной решения спуститься с высот непостижимого и видеть среди всего, что меня окружает, лишь сторону, доступную моим чувствам, чтобы констатировать, сравнивать между собой и наблюдать явные факты, пытаясь проследить как наблюдатель все их видоизменения.

Проведя таким образом границу между двумя описанными способами восприятия картины природы, я могу взять на себя порученную мне задачу

---

[1] Coeli enarrant gloriam dei.

и написать настоящую статью. Я возвращаюсь к моему вышеприведенному определению слова «природа» и подчеркиваю, что я не объединяю причину и следствие в одну идею и что, таким образом, я отнюдь не имею в виду под выражением «природа» разумного существа, которое всегда действует целесообразно, всегда употребляет наилучшие средства, никогда не выходит из границ этих средств и направляет все ко благу. Допустить такую чистую сущность значило бы стать на путь смешения творческой способности с тем, что уже сотворено; это значило бы вносить данные религиозного опыта, питаемого верой, в открытия, сделанные физиком, т. е. человеком, который обязан доверять только свидетельству своих пяти чувств.

Разве не такая же ошибка была сделана недавно в одном издании [2], где порицались некоторые философские теории, и в частности идея Бонне, который, исходя из принципа *единства органического строения*, высказал предположение о непрерывности ряда живых существ. Что же последовало? Это учение было объявлено порочным потому, что оно якобы «стесняло свободу творца, предполагало необходимость для творца создавать без всякой надобности бесполезные формы с единственной целью заполнить пробелы в лестнице существ» [196]. Если вы хотите показать, что вышеприведенная философская идея ошибочна в том или ином отношении, то чего же лучше? Взять на себя защиту истины — значит выполнить свой долг и использовать в качестве физика свое законное право. Но приличествует ли физику выступать как богослову? Мы открываем, а не изобретаем законы природы: описывая историю того, что существует, мы заслуживаем упрек только в том случае, если перестаем придерживаться истины.

Покончив с этими объяснениями, перейдем к дальнейшему, не опасаясь больше подобных недоразумений. Для физика природа слагается из факта наличия и из действий всего существующего; действительно, для познающего ума все сводится к беспредельному исследованию сущности и свойств вещей, причем одно неотделимо от другого, ибо ничто не может существовать без свойств, обусловленных этим существованием. Итак, если слово «природа» представляет собой сокращенное выражение, обозначающее существа и их проявления, то все виды относящихся к ним знаний образуют в целом универсальную науку, слагающуюся из множества элементов, науку, которая составляет предмет общей философии.

Сколько, однако, имеется таких уже освоенных элементов и скольких еще недостает для пополнения картины Вселенной? Лаплас, открытия которого осветили самую важную сторону системы мироздания, умирая, сокрушался о том, что человечество еще пребывает на столь низком

---

[2] См. слово «Nature» в «Dictionnaire des sciences naturelles». Paris, Levrault.

уровне знаний. Тем не менее разум человека не оставался пассивным перед необходимостью завоевывать знания; общая наука о природе разделилась на отдельные науки, перечислять которые здесь было бы излишним. Теперь, после того как прошли многие столетия в тщательном изучении природы, наступило время изменить направление наших усилий; человек, накопив глубокие познания в каждой из отдельных, частных наук, должен сосредоточить свою мысль на приобретенных выводах, найти между ними связь и, поднявшись в область отвлеченного мышления, т. е. к понятию простых, первичных сущностей вещей, должен рассмотреть природу в ее целостности. Тогда он выйдет на широкий путь общей философии. Он выполнит, наконец, свое самое высокое, самое благородное назначение на земле, а именно: овладеет познанием.

Следует ли ожидать эти великие достижения лишь в отдаленном будущем, когда цивилизация продвинется вперед значительно дальше и для человечества наступят более счастливые времена?

В Германии отвечают на этот вопрос отрицательно. Чтобы понять, почему в этом отношении наша страна расходится с ней во взглядах, вспомним, что германский ум отличался более смелым, более глубоким и более упорным отвлеченным мышлением.

Легко понять, что при таких тенденциях некоторый недостаток фактических данных здесь отнюдь не служит препятствием и что часто он восполняется остроумными допущениями, которые используются в ходе рассуждений как недостающие звенья цепи фактов. Некоторые пылкие умы Германии считают совершенно законным этот метод, позволяющий получать плодотворные результаты во всех областях науки; они находят, что здесь встречаются свои трудности наряду с более или менее высокими достоинствами; ученые, сочетающие предприимчивость с эрудицией, не боятся вступать на этот путь. Так родилась и в настоящее время преподается в нескольких университетах Германии новая отрасль наук, получившая специальное название *философии природы*, или натурфилософии.

Между тем неверное понимание и неточное изложение умозрительных идей, требующих самого серьезного внимания, не позволяет правильно подойти к роли интерпретатора и критика. Именно так и поступают, как мне кажется, во Франции по отношению к этой новой философии, желая познакомить с ней общество. Буду ли и я вынужден впоследствии присоединиться к мнению моих соотечественников и высказаться об этой философии с таким же суровым осуждением? Если я так и поступлю, то, во всяком случае, после внимательного изучения вопроса. Эти теории не только проникли в систему образования, но и поддерживаются серьезными и учеными людьми. Как же можно сразу начинать с возражений? Под влиянием таких соображений я решил выяснить, какой подлинно глубокий смысл мог скрываться под той формой, в которой эти идеи высказываются;

я не мог при этом не признать того, что форма эта является слишком абстрактной, манерной и может даже вызвать известное отвращение у тех, кто ценит в первую очередь точность и ясность.

Так, во Франции, и я даже могу добавить — в некоторых частях Германии, с первого появления представителей *философии природы* возникла резкая оппозиция к ним, чтобы не сказать — оскорбительное равнодушие и презрение. Между тем, что по существу отличает этих новых натуралистов от их противников? Не то ли, что некоторые явления производят на них более глубокое впечатление, что они проявляют большее нетерпение, стремясь познать абсолютное? Из того, что немцы более склонны к созерцанию, а французы предпочитают позитивные идеи, — не следует, что между ними имеется столь большая разница, как можно было бы думать, судя по различию их учений и, особенно, по резко противоположным терминам *«спиритуализм»* и *«сенсуализм»*, которыми эти учения обозначаются. Ведь нельзя упрекать ни немцев, в том, что они пренебрегают накоплением полезных наблюдений, ни французов, в том, что они отказываются делать абстрактные выводы из наблюдений и широко их обобщать.

К этим соображениям, которые должны защитить меня от несправедливых нападок, прибавлю следующие: с одной стороны, возможно, что натурфилософы в некоторых отношениях действительно смогут подняться до вершин науки, ибо в случае, если им удалось правильно найти то, что они считают основой и сущностью материальных тел, то они, несомненно, в конце концов сумеют с достаточным тактом и чувством меры подойти к решению первичных вопросов. С другой стороны, на наши сожаления по поводу того, что они пускаются в туманную и безбрежную область метафизики, они отвечают особым рассуждением. «Простое наблюдение, — говорят они, — недостаточно для построения абсолютной науки, для абстрактного познания *всей* природы и каждой из ее частей. Что может дать, — продолжают они, — для такой системы единственное средство исследования, доступное человеку: опыт и использование своих органов чувств? Чем больше углубляется изучение, тем неизбежнее становится вывод, что мы приобретаем такими средствами лишь *внешнее, чисто поверхностное познание вещей*»

Нет сомнения, что эти рассуждения можно подкрепить примерами из биографий знаменитых ученых. Кеплер почти во всех своих астрономических работах действовал, повинуясь внушению своего гения, а не на основании наблюдения. Тихо, его учитель, предупредил Кеплера о том, что он должен оставить *пустые умствования*. Это был прекрасный совет, но, как заметил по этому поводу Даламбер в «Biographie universelle»: «Как было бы жаль, если бы Кеплер этому совету последовал! Что за безумие, говорили ему, действовать таким образом! Но этому безумию

Кеплер обязан своей славой, так как именно оно привело Кеплера к открытию его бессмертных законов!» Я добавлю, что благодаря такой же смелости духа нам стал известен принцип взаимного притяжения небесных тел, гласящий: тела *притягиваются прямо пропорционально их массе и обратно пропорционально квадрату расстояния между ними*, а это — самый важный из законов философии природы. Несомненно, что, когда этот закон, лежащий теперь в основе всей физики, был найден и сформулирован столь просто и совершенно, органы чувств Ньютона играли при его открытии второстепенную роль; лишь его гений, опираясь на теории Кеплера, мог одарить человечество таким открытием. Великий ученый задался тогда счастливой мыслью выявить этот закон, выводя его целиком как следствие, неизбежное и несомненное, вытекающее из всей совокупности фактических данных, которыми располагала астрономия.

Я привел в качестве примера это событие, величайшее событие в истории науки, чтобы показать исходную позицию натурфилософов, которой они придают столь большое значение. Они пользуются особым методом исследования. Допустим, что их метод исследования иной — великие мысли всегда являются умам, которые идут непроторенными путями, — важно только достижение цели. Посмотрим теперь, какие открытия положены в основу нового учения?

Построение этой системы начинается с общепринятых положений или определений. Из принципа *единства*, т. е. идеи таинственной и неясной, натурфилософы вывели более точные положения, а именно: что 1) существуют законы, которые, по их мнению, являются общими для Вселенной, 2) все живые существа образованы из определенных, всегда одинаковых элементов, встречающихся, однако, в различных сочетаниях, 3) в целом и в каждой части целого повторяются одни и те же принципы и те же явления.

Первичной движущей силой является закон *полярности*: единство этого начала образуется из особой двойственности; слово *полюса* обозначает два первичных элемента, а слово *полярность* — взаимодействие этих элементов. Так, повсюду мы находим положительное и отрицательное, реальное и идеальное, светлое и темное, причину и следствие; эта полярность создает, согласно Окену, все простые формы природы [3] путем последовательного сочетания составляющих ее положительных и отрицательных начал.

Шеллинг видит первичное единство в магнетизме; являясь автором теории элементов, он выводит последние из невесомых флюидов, а именно:

---

[3] См. по этому вопросу брошюру г. Шуази, профессора философии и богословия и пастора, озаглавленную «Des doctrines exclusives de la philosophie rationelle». Женева, 1828 г.

света, теплорода, магнитных и электрических истечений. Магнетизм, по Шеллингу, дает начало всем материальным образованиям; это — зародыш всякой жизни, общая связь, которая соединяет все, несмотря на кажущиеся различия; свет и теплород представляют собой разновидности одной и той же материи, по всей вероятности, электричества разной степени интенсивности. В работе, определяющей природу света, последний рассматривается как смесь двух субстанций, называемых *эфирной* и *кислородной*; эфирная субстанция (положительный полюс) сообщает свету его способность распространяться, а кислородная (отрицательный полюс) — определяет материальность света.

Штеффенс почти полностью принимает теорию элементов Шеллинга. Окен держится других взглядов: свет не может быть материей, так как солнце и планеты ничего не теряют. Это — экспансия в эфире или эфира; эфир вездесущ и, будучи абсолютным, как бог, тождествен богу, но богу, рассматриваемому как источник физического мира; эфир образует и наполняет Вселенную; ему присуще стремление к концентрации, которое и является *силой тяжести*; всякая конечная, обладающая весом сфера представляет собой материю.

Бламе повторяет эту «*неуязвимую*», как он ее называет, теорию; придерживаясь крайних воззрений, он делит всех натуралистов на три следующие категории, расценивая их по тем тенденциям, которые они проявляют, — эмпирики, телеологи и философы. Первые, по его мнению, слишком поглощены изучением множественности и частных явлений; вторые пытаются вскрывать разумный смысл в явлениях, заранее предположив известными конечные цели; наконец, последние, которые одни только обладают подлинно рациональным методом, достигают возможного предела познания, отыскивая и находя единое и абсолютное.

Если бы мы желали привести все без исключения концепции такого рода, довольно разнообразные по форме, но очень близкие друг к другу по существу, скольких теорий еще пришлось бы коснуться! Скольких натурфилософов пришлось бы упомянуть! Например, Гольдбека, который подписывается «Я — число»; Кизера, который называет магнетизм, электричество и химизм *триадой свойств природы*; Гроха (Groh), по мнению которого эта *тройственность* определяется солнечной системой, и т. д. Наконец, мы должны были бы перечислить еще ученых, которые специально занимаются приложением этих умозрительных теорий к организму и явлениям в нем, т. е. таких ученых, как Боянус, Карус, Фрис, Химес, Гофман, Нейс, Эзембек, Спикс, Рунге, Шуберт, Зельхоф, Вильбранд и другие.

Все эти имена, без сомнения, авторитетны; еще большее впечатление производит то, что ученые выступают одновременно, в полном согласии друг с другом, и что их число так велико. Я не решаюсь, однако, утверж-

дать, что новая школа может считать это достаточным основанием, чтобы торжествовать победу. Чтобы сделать такое заключение, я должен был бы привести соответствующие доказательства; между тем самый характер настоящей статьи не позволяет вдаваться в подробности рассматриваемой дискуссии. Я ограничусь, таким образом, лишь следующим замечанием: если натурфилософы и правы, то они во всяком случае заслуживают упрека в некоторой поспешности. Преждевременно срывать плоды науки — значит срывать их незрелыми. Во всем необходимо дожидаться того времени, когда человечество выполнит то, что ему предназначено; между тем оно движется и действует правильно только тогда, когда идет шаг за шагом, когда приобретает знания мало-помалу. Каждое вновь усвоенное знание способствует дальнейшим исследованиям; новые истины и фактические данные как бы порождают друг друга. Пойти в наши дни по такому же пути, который привел к первому блестящему периоду нашей цивилизации, — значит для человечества снова пережить то, что оно уже испытало, так как человек, его идеи и его страсти всегда останутся неизменными и подчиненными одним и тем же побуждениям. Если в настоящее время мы встречаем в одной части ученого мира Европы слишком большое увлечение, слишком живой порыв воображения, то в этом нет ничего удивительного: прошлое повторяется и объясняет нам настоящее; человеческому уму свойственно на каком-то этапе его работы испытать прилив нетерпения, гордости и даже чрезмерной самонадеянности, отдаваясь ему без удержа и без расчета. Обратитесь назад и проследите историю европейской мысли.

Великий век философии отчасти обязан своими достижениями наиболее смелым мыслителям; у него, можно сказать, были свои *натурфилософы*. Наше время аналогично прошлому: при одинаковых причинах и следствия одинаковы. Так, среди нас снова возрождаются Левкипп и Демокрит, с их дарованиями и с их ошибками. Эти греки, представители великой науки, не знали ничего из учения современной химии о газах (пневматической теории — теории движения газов), а между тем каким изумительным предвидением они обладали, какие правильные взгляды сумели выдвинуть, не зная пневматической теории, открытие которой только теперь подтвердило истинность этих взглядов! Все это объясняется тем, что, обладая глубокими познаниями в других областях физики и желая истолковать и осмыслить то, что лежало за пределами их непосредственного наблюдения, они судили о неизвестных им сторонах действительности, исходя из закона необходимости.

То же самое пытаются сделать и современные натурфилософы. Трудности, с которыми они встречаются, — иные: газы теперь изучены, но пытливые умы обращаются к другим вопросам. Прекращается наша способность ощущать там, где, как полагают эти философы, начинается разделение

самых тонких упругих флюидов. Бессилие наших органов чувств, бессилие, нетерпимое для ума, должно быть побеждено, по их мнению, всемогуществом гения, который пользуется как пробным камнем условием необходимости (l'état conditionel de la necessité). Действительно, таков характер и образ действия гения, что, если он признал те или иные сущности необходимыми, он ясно видит их в своей интуиции и смело объявляет их реальностью. Они становятся для него первичными монадами, источниками всех материальных тел.

Так, для натурфилософов, наряду с материальным миром, отчасти перекрывая его, существует другой мир, состоящий из атомов, не поддающихся взвешиванию флюидов. Я не могу заставить себя употребить здесь распространенное выражение «невесомых» (imponderables), так как я считаю, что то, что не имеет веса, не существует и не может быть реальностью в физическом мире. Последний предел или мера веса может равняться нулю практически для нас, но это не мешает тому, что в абсолютном смысле всякое тело имеет вес. Этим рассуждением я спасаю рассматриваемую теорию от риска дойти в этом направлении до абсурда, действительно, было бы абсурдом предполагать существование реальностей, состоящих из того, что не существует.

У китайцев, т. е. части человечества, живущей совершенно обособленно, также есть свои натурфилософы. Как и нам, организация представляется им проблемой, которую следует разрешать не на основании одних только фактических данных, но при помощи философских рассуждений. Они проводят разграничение между эфиром и твердой материей и, объясняя все явления действием этих двух начал, признают, как и мы, сжатие и расширение, притяжение и отталкивание, покой и движение: это — постине *универсальное объяснение*. По одному вопросу высшей философии они согласны с нами. В определении, которое они дают насекомым, подчеркивает Абель Ремюза, говорится, что у *этих животных кости находятся снаружи, мясо — внутри их тела*, а Виллис пользуется тем же выражением при описании рака в 1692 году. Я в 1820 году распространил его наблюдение на всех насекомых. Я тогда не знал, что эти определения, предполагающие другие, глубоко научные выводы, уже были много веков назад известны народу, который в умственном отношении никогда ничего не заимствовал у Запада и никогда ему ничего не давал [?]

Мне кажется, что из всего сказанного выше можно получить некоторое общее представление о науке, культивируемой в Германии под названием *философии природы*, или натурфилософии. В конечном итоге можно сказать, что одним из величайших недостатков этой системы всегда будет то, что она неограниченно пользуется способностью создавать по произволу идеи для нужд данного момента и вводить в науку положения, которые не вытекают непосредственно из точных и очевидных фактов. Сколь велик

поэтому риск, что какая-либо ошибочная концепция займет место в науке в качестве важного или даже основного принципа! Какую большую ответственность должны, следовательно, брать на себя честные и заслуживающие глубокого уважения ученые, какими, как это видно по всему, являются натуралисты новой школы, при всей своей смелости!

Вот какие возражения я высказал со своей стороны знаменитому Окену, когда я имел честь принимать его в Париже в кругу наших лучших ученых.

Окен, однако, с блеском, свойственным его гению, горячо утверждал, что, напротив, ошибка во многих случаях не только не вредит, а даже приносит пользу человечеству. «Ибо, — говорил он, — если ошибка представляет собой заключение из стройной, оправданной, хорошо построенной системы, тесно связанной с наукой, то она полезна хотя бы тем, что дает новую точку зрения, новый импульс для творческого ума и воображения. Пусть же эта ошибка оказывает свое благотворное влияние; хорошо, если она поможет хотя бы пробудить человечество от равнодушия, заставит его сойти с проторенных путей, одновременно она помешает большому злу. Новая идея такого рода может быть использована как арка моста, перебрасываемого через труднопроходимую реку; она помогает дальнейшему движению вперед; сначала эта идея оживит мысли, затем, когда обнаружится необходимость освободить ее от лживых заключений, для которых она подавала повод, она может послужить основанием для горячих споров и натолкнуть ученых, занимающихся исследованием позитивного характера, на новые ценные открытия».

Почти на каждой странице в работах натуралистов мы встречаем как их характерную черту свидетельство этого доверия к творческой мысли. Если не бояться ошибки, то обязательно ли проявлять особую строгость в выборе средств исследования? Смелость их мысли оправдывается величием поставленной цели; отсюда те высоты, с которых они рассматривают причины существования мира, тот мистический язык, который они употребляют; наконец, сложность системы действия и отношений, которые они устанавливают между вещами, и отсутствие точности в их основных положениях. «Почему, — говорят они, — мы будем лишать себя метода a priori, если мы считаем его единственным путем, открывающим доступ к вершинам умозрительной философии? Мы не боимся этого метода, хоть он и не безопасен; у нас достаточно храбрости и преданности науке. К тому же для оправдания нашей тактики, даже если мы иногда и злоупотребляем методом *a priori*, достаточно двух следующих соображений: 1) желая оправдать те или иные из наших теоретических выводов, мы можем сделать важные и многочисленные открытия, 2) если верно, что сущность или сродство проявляется иногда таким образом, что это остается неуловимым для наших чувств и может быть раскрыто только благодаря осторожному, настойчивому и проницательному ис-

следованию ума, то мы не будем добровольно лишать себя этой возможности».

Мне хотелось изложить здесь все то положительное, что можно сказать в защиту натурфилософов, прежде чем отметить, что некоторые из них сделали мне честь признать меня своим единомышленником на основании моих работ. Действительно, некоторые из этих работ в начальный период моей деятельности давали повод для такого заключения. Несомненно, однако, что *принцип единства органического строения*, доминирующий в большинстве моих работ, хотя и выражается в форме отвлеченного и общего положения, не может рассматриваться как принцип априорный, как некоторое неясное предвидение, более или менее правдоподобное предположение, еще не опирающееся на достаточно надежные фактические данные; совершенно напротив, этот принцип является постоянной темой моих размышлений и исследований a posteriori на протяжении всей моей уже долгой жизни; по моему мнению, этот принцип достиг уже той степени доказанности и очевидности, что может быть поставлен в этом отношении в один ряд с законами тяготения, если не бояться сравнения между вещами, столь разными по своему масштабу и значению. Я хочу этим сказать, что закон единства органического строения должен быть, так же как и закон тяготения, присоединен к небольшому числу выводов и интеллектуальных богатств, составляющих сокровищницу человеческого разума, а именно: богатств, названных *общими законами природы*.

«Это *единство*, — возражали мне, — не представляет собой ничего нового; это — лишь возрождение старого ошибочного взгляда, родившегося из пантеизма и основанного главным образом на идее причинности, т. е. на недопустимом предположении, что все живые существа созданы друг для друга».

В этом возражении, однако, смешивается теория, приложимая исключительно к организму, со старинным учением, относящимся к совокупности всего существующего, учением, которое встречалось во все эпохи и сделалось исходной и основной идеей философии Лейбница: *каждое живое существо создано для самого себя и завершено в самом себе*. Но кто же в этом сомневается? Да, конечно, всякое животное всегда представляет собой завершенное целое, поскольку относительное положение и согласованность частей его тела определяют его анатомическое строение и поскольку от устройства тела животного зависят его свойства, одновременно своеобразные и гармоничные. Совершенно очевидно, что каковы органы животного, таковы и его действия.

Я пытаюсь, но не могу понять, собственно какую связь можно усмотреть между этими положениями, которые никто и не думает оспаривать, и мыслями, приведенными выше, объявленными заблуждением ума и порождением идеи причинности. Из тех отношений, которые я замечаю между

животными, построенными всегда из одних и тех же материалов и составных элементов, из факта некоторого сходства между всеми живыми существами как в отношении внутреннего устройства, так и в отношении внешнего вида я делаю заключение, вывожу общую идею словами «единство органического строения», то этим я лишь пытаюсь возможно проще и точнее передать мою мысль, но это отнюдь не значит, что я хочу сказать, будто бы мне неизвестно, что такая-то вещь *намеренно* создана ради другой вещи. Короче говоря, в этих своих выводах относительно *единообразия организации* я столь же прав, как человек, который при виде многочисленных зданий, представляющих большой город, пожелал бы сделать заключение об общем характере и общих условиях существования этих зданий; он обратил бы внимание на архитектурный стиль, на единообразие в способе постройки и на то, что зданий много. Ни один дом не строится *ради* другого дома; тем не менее мы можем *мысленно* свести все дома города к единству строения, признав, что все они построены из одних и тех же материалов — железа, дерева, извести и т. д. — и все имеют одну и ту же функцию, т. е. должны служить жилищем человеку.

Настаивая на своем, [мои противники] могут добавить, что сходство в философском смысле [4] между живыми существами представляет собой вопрос, который продолжает обсуждаться со времени Аристотеля до наших дней. Да, это так, но я прошу обратить внимание на то, что явления сходства, которые были замечены раньше, всегда рассматривались в узких пределах, не обобщенно, т. е. с признанием множества исключений.

За отсутствием верного толкования, за неимением достаточных знаний все аномалии, замеченные у самых разнообразных животных, и вытекающие из них различия между отдельными типами оставались необъясненными. То, что ученые сознавали свое бессилие в этом отношении или, во всяком случае, смутно его чувствовали, доказывается большим интересом, который всегда вызывало открытие новых аналогий и всеобщее уважение, питаемое к работам такого рода. Эти работы, однако, подвигались медленно и касались частностей. Наступило, наконец, время, когда можно было, как мне кажется, начать исследование вопроса в самой его глубине. Организованные существа, говорил я себе, получают свою телесную суб-

---

[4] Каждое органическое строение представляет собой повторение другого; однако оно не является результатом последовательного развития и видоизменения того же самого первоначального *тела*. Никому не придет в голову думать, что дворец был когда-то жалкой хижиной, которая была затем расширена и превращена сначала в дом, потом в особняк и наконец в королевское жилище. Каждая завершенная область науки состоит из обобщений, т. е. из результатов установления философских отношений между явлениями. Можно ли объявлять такие результаты частными, более или менее правдоподобными мнениями или даже отвергать их как нечто слишком близкое к романтическим вымыслам Телиамеда!

станцию из материалов окружающего их мира, и эти материалы превращаются в живую субстанцию (анимализируются) лишь благодаря явлению дыхания. Находясь в такой зависимости от окружающей их среды, а именно: воздуха и воды, отличающихся друг от друга по составу и плотности, — живые тела, казалось бы, могли оказаться организованными совершенно различным образом, соответственно той и другой среде. Однако наблюдение фактов показало мне, что это не так: у животных существует лишь одного типа устройство, образованное под одновременным воздействием воздуха и воды, воздействием активным и мощным. То, что эти два вида среды столь различны, не имеет значения, ибо животные снабжены замечательной способностью приспосабливаться к обоим способам дыхания. Обратимся к позвоночным животным; они построены так, что обладают возможностями двоякого рода; их эмбрион наделен двоякого рода органами дыхания: если обе системы развиваются в одинаковой степени, они существуют рядом, не мешая одна другой и [животные] даже последовательно используют каждую в соответствующей среде; если же один из органов дыхания приобретет господствующее положение, то образуется либо животное, дышащее воздухом, либо рыба. Однако господствующая система не полностью подавляет другую: всегда остаются следы последней, доказывающие двойственность первоначального замысла. Развитие этой второй, подавленной, системы столь же неполное, как и ее использование; тем не менее она не только не вредит свободному функционированию противоположной системы но непрерывно обогащает ее полезными вспомогательными устройствами [5].

После того как мне удалось в этом убедиться, я перешел к другим вопросам. Ветеринары и ихтиологи создали в своей области специальную терминологию, как если бы дело шло здесь о совершенно особой анатомии, об органах, известных только им одним. Из этого отсутствия согласованности между работами различных авторов возникла зоология, в которой рассмотрение нормальных форм беспорядочно перемежалось с описанием аномалий, причем зачастую последнее составляло почти половину содержания. Когда хаос достиг своего предела, некоторые даже радовались этому, как возможности избежать трудностей, связанных с необходимостью держаться научной точности. Того, кто пытался нарушить удобные традиции, рассматривали как опасного новатора; все же терпеть такое положение больше было невозможно. Устранить путаницу, вскрыть ошибочность тех обвинений, которые основывались на непонимании, показать, что организация не может быть объектом таких кривотолков и что природа подчиняется неизменным законам, — вот какую цель я себе поставил. Стремясь

[5] См. Essai sur l'esprit et sur l'influence de la philosophie anatomique par M. Flourence. — Revue encyclopédique, t. 5, p. 227.

к ней, я должен был действовать не опрометчиво, но опираясь на надежные доказательства, что требовало от меня пространных исследований не только по спорным вопросам, а и во многих других областях; чем больше возникало трудностей, тем большее значение приобретало разрешение поставленной задачи.

Вот что побудило меня заняться выяснением двух следующих вопросов. В какой мере можно сравнивать организацию насекомых с организацией позвоночных и сопоставлять одну из них с другой?

Существует ли какая-либо закономерность среди широко известных явлений уродства?

До сих пор уродства рассматривали как несчастную случайность, как бессмысленные действия природы, ее игру — lusus naturae. Почему природа производит уродов, спрашивает Плиний, и как объяснить ее намерения? И Плиний, верный истолкователь этих намерений, приходит к следующему ответу: «Чтобы удивить нас и позабавить себя» («Miracula nobis, ludibria sibi»).

Итак, если я собрал некоторое количество фактических данных об уродствах, то это было лишь побочным результатом моих работ; цель моя была более широкой; я задумал пуститься в совершенно неизведанный тогда лабиринт, на поиски доказательств в пользу теории единства органического строения; эти доказательства должны были быть столь же многочисленными, сколь и убедительными.

Закончив эти исследования, я пришел к совершенно неожиданному результату, который блестяще разрешал все трудности предшествовавших работ и, главное, объяснял их совершенно естественным образом; вывод этот состоял в том, что аналогичными являются у разных животных не органы сами по себе, а материалы, из которых эти органы состоят; они всегда у всех живых существ находятся в соответствующих им местах и всегда аналогичны друг другу.

Из сказанного выше следует, что если мы верим в существование некоторых основных органических материалов, в существование очень небольшого числа законов, которым эти органические материалы подчиняются, в установленный и необходимый порядок их устройства, а следовательно, и в существование сходства между всеми существами в философском смысле этого слова, если, наконец, мы вывели абстрактный и общий принцип из всех этих соображений, распространив их на все случаи сходства, то мы сделали это на основании исследовательских работ, опираясь на изучение фактов; этот принцип не был плодом измышления — он вытекал из данных науки. Прибавим, что в этом нет заслуги с нашей стороны; можно ли назвать заслугой верность законам, установленным светилами науки?

Я считал необходимым привести все вышеизложенное по двум причинам: 1) чтобы было ясно, что я не предавался поэтическим вымыслам, нарушая

или фальсифицируя категории, напротив, будучи физиком и натуралистом, я всегда был связан и шел в ногу с моими соперниками, 2) чтобы противопоставить, хотя бы только на одном примере, два различных направления в философии природы — старое и новое.

Только в этом и заключалась моя цель, ибо не дай мне бог осуждать метод *a posteriori* за его строгость — он и обязан быть таким. Я действительно уверен в том, что он и должен отказываться от каких бы то ни было случайных суждений. На каком основании вы скажете, что глаз создан для того, чтобы видеть, а ухо — чтобы слышать, если вы по праву можете только утверждать, что *глаз видит, а ухо слышит*? Последующие научные достижения показали, как много мудрости заключалось в такой осторожности; в настоящее время установлено, что органы чувств — первые органы, которые производит кожа, — являются в некоторых случаях и в течение непродолжительного времени теми факторами, которые подготовляют образование некоторых органов эмбриона.

Противопоставим этой справедливой строгости метода *a posteriori* излишнюю гибкость априорных теорий. Спикс черпает в теориях философии природы веру в то, что каждому участку тела присуща тенденция к воспроизведению одних и тех же органов, поэтому он не сомневается (в его книге «Cephalogenesis»), что голова представляет собой совокупность тех же самых органов, что и туловище, т. е. что она является полным повторением последнего; различие в форме он объясняет лишь отсутствием или задержкой в развитии, препятствием, которое не дает возможности полного проявления данного органа; твердо придерживаясь этого убеждения, он невозмутимо перечисляет аналогичные части головы и туловища, пользуясь одними и теми же наименованиями. Поистине необходимо обладать немалой смелостью для выявления таких мнимых аналогий, для того, например, чтобы доказать, что в верхней челюсти имеются лопатка, бедро, кости предплечья, а зубы сравнивать с фалангами пальцев; точно так же в нижней челюсти Спикс видит все элементы задних конечностей.

Разумеется, что достаточно одного этого примера, чтобы оценить по достоинству столь порочный метод выявления или поисков аналогий. Как можно не понимать, что между предвидением и действительным фактом существует громадная разница? Я вижу почку на виноградной лозе; конечно, я знаю, что из нее получится, тем не менее я должен воздержаться от отождествления веточки, которая появится в будущем, с ветками, находящимися сейчас перед моими глазами. Каждый период развития имеет свои собственные обусловливающие его причины и производит живые существа, которые мы должны рассматривать, если мы хотим рассматривать истины как нечто самостоятельное.

Когда блаженный Августин в одном определенном случае как бы нарушает это правило, говоря об утробном младенце «homo est quod futurus est»,

то он высказывается не как физик, а как законодатель, призванный заботиться о религиозной морали и о сохранении устоев общества.

Если, однако, натурфилософов обычно можно упрекнуть в чрезмерной поспешности выводов, то размеренная, но чрезмерно осторожная поступь их противников — приверженцев положительной науки — также имеет свои недостатки. Всегда ли объяснения физических явлений таковы, какими они могли и должны были бы быть? Если нам освещают в каком-либо явлении один или два фактора, оставляя в стороне все остальные, и притом более важные, то объяснение, которое при этом дается, будет неполным, а может быть, даже ложным.

Мы должны иметь мужество признать, что во многих областях современные теории являются несостоятельными. Как много фактов они не объясняют или объясняют недостаточно хорошо! Некоторые считают, что то начало, которое вызывает расширение всех упругих флюидов, может быть извлечено и может стать скрытым теплородом; другое непонятное явление — это камни, падающие с неба. Подобных примеров можно привести много. Наиболее осторожные умы вообще не затрагивают этих вопросов; если же более смелые ученые и решаются на это, то они направляют свое воображение на другие стороны этих вопросов, обходя трудно объяснимые, хотя и установленные факты.

Здесь, конечно, не место для обсуждения вопроса о дождях из аэролитов, хотя, если бы этот вопрос был решен, как много мы могли бы извлечь из этого для науки! В наши дни, когда уже нельзя не верить в существование аэролитов и когда они постоянно наблюдаются, они не могут долгое время оставаться для нас предметом бесплодного удивления. Эти многозначительные явления обещают большое будущее научным исследователям, и нужно смело обратиться к ним за разгадкой. Атмосфера, состоящая исключительно из упругих флюидов, не содержит в себе ни камней, ни металлов, в то время как аэролиты целиком образованы из тех и других. Необходимо, следовательно, признать, что под действием *некоторых, еще не установленных, условий* составные части атмосферы (упругие флюиды) иногда скопляются, агломерируются и превращаются в твердые тела; это заключение, по моему мнению, приложимо также и для объяснения ряда метеорологических явлений.

Вот некоторые из тех идей, которые могут придать новое направление пытливому уму человека; я хотел бы еще добавить, что все изменения состояния сопровождаются, точнее, направляются, действием электричества. Таким образом, нам предстоит при помощи бо́льших усилий, чем те, какие мы прилагаем в настоящее время, познать новую силу природы, которую можно назвать *электризацией*; по своему значению эта сила относится к явлениям такого же порядка, как горение, хотя она и отличается от него по своему проявлению. Главные результаты действия этой силы — *пре-*

вращение жидкостей и упругих флюидов в твердые тела. Причины, вызывающие это превращение, — вот что мы должны узнать; несомненно, что эта причина представляет собой какое-то простое явление, которое можно сделать очевидным, с точностью установив новое свойство, которое следует приписать материи.

Я останавливаюсь — здесь не место делать дальнейшие выводы о последствиях, к которым приведет изучение этих вопросов; если бы я решил продолжать и не боялся бы уподобиться натурфилософам, я мог бы, как мне кажется, установить, что это новое свойство материи ничем не отличается от силы всеобщего тяготения, открытого Ньютоном, и что оно заключается в сродстве своего со своим (affinité de soi pour soi), т. е. во взаимном притяжении подобных частей. Если это свойство будет четко определено, если оно будет понято как в его сущности, так и во всех его возможных проявлениях, то физика в том виде, в каком она преподается сейчас, сможет освободиться от недуга, искажающего и обессиливающего ее, хотя она этого и не сознает, что делает ее объяснения неясными, расплывчатыми и, во всяком случае, недостаточными. Судя по воодушевлению умов, это обновление наук должно наступить в близком будущем, и, может быть, уже нашей эпохе суждено стать свидетельницей этого великого и счастливого для человечества события.

Допустим, что мы уже достигли этого успеха; будет ли это означать, что мы покорили природу? Что природа будет всесторонне обследована и изучена? Можно ли обольщаться мыслью, что ум человека познает Вселенную, т. е. все, что сотворено? Нет, и еще раз нет! Думать так значило бы жестоко ошибаться; нам не дано охватить полностью беспредельность пространства, проникнуть в непроницаемые твердыни. Итак, человек стоит перед разверзнутой, необъятной бездной; не следует ли ему поэтому бояться, что все его искания — лишь погоня за химерой? Нет, снова ответим мы, нет! Напротив, человек имеет все основания радоваться и гордиться: именно его изумительные завоевания открывают перед ним всю грандиозность поставленной задачи. Бесспорно, что, в какой бы области человек ни развивал свою творческую активность, перед ним открываются все более широкие горизонты и он чувствует себя точкой в безграничном пространстве; если, однако, он является центром окружности, границы которой теряются в беспредельности, то всему этому человек обязан своим разнообразным талантам, своей способности к бесконечному совершенствованию, ибо таково свойство его гения: чем больше он узнает, тем больше он открывает нового, требующего познания. Созерцая самое увлекательное зрелище — картину взаимосвязи всего существующего, — человек овладевает действительностью, схватывает ее своей мощной рукой, познание вещей становится равносильным их покорению. Разве при этом человек не проникает в глубину вещей своей мыслью?

Человек, однако, не может углубляться в познание природы, не испытывая, в свою очередь, ее воздействия; противопоставляя себя ей, человек постигает, что он является чем-то, отличным от нее. Так, он научается лучше познавать самого себя, и все то что сначала зарождалось в нем как некое смутное чувство, превращается в знание бесспорного факта; человек приобретает полную уверенность в своей нематериальной сущности, т. е. в том, что он обладает душой.

Однако, каким образом человек обретает господство над природой? Стоит только вспомнить, каким он был на заре цивилизации и каким он продолжает оставаться и теперь в некоторых частях земного шара. Как далек он был тогда и как далек и сейчас где-нибудь в Австралии от того превосходства, которым он может гордиться и которое приобретается им путем общественных форм жизни! В состоянии первобытной дикости человек испытывает те же потребности, что и животные; он желает того же, что и они, и не требует от окружающего мира ничего большего, кроме ежедневной пищи. Его вполне удовлетворяет возможность срывать плоды с деревьев в лесу, отыскивать остатки рыбы, выброшенной волнами на морской берег, а в тех местах, где водится дичь, — оспаривать еще трепещущую добычу у хищных животных, лучше него вооруженных для охоты и превосходящих его в быстроте бега.

В странах Востока человек сумел быстро преодолеть это состояние и оставить далеко позади всех других живых существ; до этого сам он представлял собой не более как один из многих материалов, составляющих Вселенную. Какой же громадный путь ему пришлось пройти! Научившись познавать самого себя и окружающее, человек постепенно стал обладателем всего сотворенного. Мы видим, как он умело подчиняет себе одну область за другой, как он овладевает всеми богатствами природы, ведет им счет, словно хозяин, инвентаризирующий свою мебель.

Действительно, собственностью человека стал весь окружающий его мир, который он преобразовал благодаря своей неиссякаемой изобретательности. Долгое время этот мир, так же как и сам человек, пребывал в своем изначальном состоянии — он представлял собой результат взаимодействия естественных сил и материальных тел. Наступило, однако, время, когда эти силы природы были как бы побеждены и использованы во всей своей полноте и в новых сочетаниях. Человек преобразует силы природы, располагает и управляет ими; он придумал иное направление рекам, сдерживает моря, по-своему распределяет растительность, приручает животных. Вся эта деятельность объединяется теми видами человеческого гения, которые носят название *наук* и *ремесел*.

Начиная с этого времени в мире существуют два различных начала: материальные предметы и человек, т. е. подчиненный и повелитель, имущество и его обладатель.

Подчеркивать это противопоставление — значило бы лишний раз показать, что настоящая статья является неполной; я желал, однако, да и был вынужден необходимостью, не выходить из принятых для статьи рамок. Философия природы касается не только физического мира; она охватывает также бытие и деятельность *мыслящего существа* и тем самым раскрывает и объясняет тесные связи, соединяющие друг с другом *спиритуализм* и *сенсуализм*. Оба эти учения развивают идеи разного порядка, требуют иной направленности ума и других исследований, нежели те, которые характеризуют нашу работу; они являются предметом другой, самостоятельной науки. В той мере, в которой эти идеи касаются темы нашей статьи и необходимы для ее дополнения, они будут изложены в настоящем издании; автор, более компетентный и более опытный в этом вопросе, чем я, приведет их в слове «Философия».

Закончим эту статью тем, чем начали, — обратим наши мысли к источнику всех вещей и дерзнем проникнуть в *высшие предначертания*. Волей бога появились все те сочетания и устройства, которые образовали существующий порядок мироздания; творцу угодно было, чтобы каждая вещь имела свои качества и свою степень мощи; он привел в согласие все множество элементов, вышедших из его рук, с тем чтобы они вечно пребывали в действии и подчинялись всем тем следствиям, которые вытекают из их взаимного притяжения.

КУРС

ЕСТЕСТВЕННОЙ ИСТОРИИ

МЛЕКОПИТАЮЩИХ [197]

Часть, в которую входят некоторые предварительные соображения по философии природы, а также история обезьян, маки, летучей мыши и крота. Эта часть курса может рассматриваться как дополнение к естественной истории четвероногих Бюффона.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ. *Utilitati*

1828 год характеризуется более решительным стремлением умов к глубокому знанию, более острой потребностью в серьезных исследованиях. Наблюдается желание скорее приобщиться к недавним достижениям современной философии; материал, который преподается в высших учебных заведениях Парижа, записывается стенографически и воспроизводится на страницах ежедневной периодической печати.

Мои лекции по естественной истории млекопитающих также были включены в число статей, подлежащих опубликованию в печати; меня предупредили об этом лишь за два дня до начала лекций. Застигнутый врасплох, я колебался — меня убеждали. Речь шла о возможности принести пользу, и я уступил этим доводам, всегда оказывающим на меня магическое действие.

Вскоре я почувствовал всю трудность своего положения: существует большая разница между устным доказательством какого-либо факта из области естественной истории и изложением того же факта в письменной форме. Если я держу в руке демонстрируемый предмет, то это достаточно для того, чтобы слушатели его видели, и я могу сразу переходить к объяснениям; если же мне приходится писать, то сначала я должен дать своим читателям ясное представление об этом предмете, описав его; кроме того, при устной лекции изучаемый объект обычно демонстрируется не всей аудитории сразу, а последовательно отдельным группам слушателей, причем одни и те же объяснения каждый раз повторяются заново. Если текст подобной лекции будет воспроизведен в печати без изменений, то она окажется не только скучной, но просто невыносимой; поэтому, редактируя настоящую работу, я должен был лавировать между несколькими подводными камнями: читатель заметит, что вначале я придерживался стенографических записей в большей степени, чем в последних лекциях курса.

Какой стиль следовало избрать для изложения данной темы? Пышный стиль, действующий на воображение, перегруженный образами и метафорами, рискует оказаться неточным. В наши дни прогресс идет по пути

приближения к реальности, к фактической стороне вещей. Если бы Бюффон писал в наше время, он остался бы нашим несравненным Бюффоном, т. е. превосходнейшим великим писателем другой эпохи.

Между тем, если стиль будет удовлетворять современной любви к точности и сделается описательным в такой мере, что ни одна деталь не останется незамеченной, то не потребует ли это от читателей непосильного внимания? Для таких деталей, подтверждающих сказанное автором, должны отводиться словари и другие собрания фактических данных, называемые мемуарами. Придерживаться общего описания фактического материала, но брать этот материал в возможно более сжатом виде — вот, по-моему, в чем состоит секрет преподавания, способного заинтересовать наибольшее число слушателей при одновременном сохранении строгой точности. Вот каким стилем я желал бы писать.

Передо мной стояли две следующие опасности, которых я хотел избежать

1. Натуралисты, располагающие коллекциями, стараются наилучшим образом описать каждый новый объект, т. е. установить, чем он отличается от наиболее близких к нему других существ; затем они обращаются к запискам путешественников, отыскивая в них наблюдения, касающиеся повадок рассматриваемого живого существа, в надежде обогатить этими наблюдениями свое описание; но соответствуют ли эти привычки деталям органического строения животного, которыми они обусловлены? На этот счет обычно никто не высказывает сомнений; существование этого соответствия принимается без колебаний.

2. Другие натуралисты, не придавая, конечно, этому большого значения, в погоне за остроумием объясняют то, что они видят, при помощи отношений, которые они устанавливают произвольно, не считаясь с фактами. Злоупотребляя телеологической философией, они заставляют следствие порождать причину. Так, например, при виде летящей птицы, они делают заключение, что ей придана организация, специально предназначенная для этой цели, при этом добавляют, что она должна иметь полые кости — для уменьшения веса тела, покров из плотно прилегающих друг к другу легких перьев, исключительно сильные передние конечности и т. д. Точно так же о рыбе говорится, что, поскольку она обитает в среде, более плотной, чем воздух, ее двигательные способности рассчитаны таким образом, чтобы обеспечить ей возможность передвижения в этой среде, а так как рыба относится к числу позвоночных животных, то она должна иметь внутренний скелет; дойдя затем до логического завершения своих рассуждений, эти натуралисты приходят в восхищение по поводу того, что все необходимые особенности организации встречаются в совокупности, одновременно и именно там, где они требуются, подтверждая принцип порядка и гармонии, проявляющийся во всем, что сотворено.

Если рассуждать таким образом, то можно сказать, что человеку, который ходит на костылях, было предназначено по самой его природе несчастье лишиться ноги в результате паралича или ампутации. Останемся же в границах исторического описания происходящего; не будем говорить о функциях, прежде чем не установим или не попытаемся установить, откуда они происходят. Каждое живое существо выходит из рук создателя с соответствующими физическими данными; его возможности определяются теми средствами, которыми оно располагает; оно пользуется своими органами в зависимости от их способности к действию.

Бесспорно, что довольно часто нам приходится наблюдать проявление активности живых существ, не зная законов, которыми она вызывается. Так было в начале [всех вещей], когда человек, пораженный развертывающейся перед ним картиной природы, попытался ее понять; так бывает повседневно и в наши дни, когда мы встречаемся с органами, назначение которых нам неизвестно, а действие — непонятно.

Какую же позицию мы занимаем и должны занимать по отношению к фактам, причины которых не установлены, или по отношению к органам, на первый взгляд бесполезным? Очевидно, по-моему, что в своем непонимании мы должны винить самих себя, должны признаться в своем бессилии и надеяться на развитие науки; наконец, наш долг — указать тем, кто идет нам на смену, на существующий пробел в наших знаниях, если мы чувствуем себя неспособными его заполнить, несмотря на страстные и упорные поиски.

В таком положении я оказался при изучении крокодила. Как древние, так и все современные авторы утверждают, что крокодил, находясь на суше, отличается робостью. Если в этих условиях он нападает на добычу, то он делает это, заранее приняв все меры предосторожности. В таких случаях крокодил обеспечивает себе безопасность при помощи ловких тактических приемов и пускает в ход всю свою хитрость; однако если он не может действовать исподтишка и ему угрожает малейшая опасность, то крокодил бросается в воду; лишь в этой среде, вполне уверенный в своей неприкосновенности, он может себе позволить все, что хочет. Здесь он проявляет дерзкую отвагу, бросаясь на любого врага, попавшегося ему навстречу. Его сила, его энергия достигают предела; он преследует свою добычу с яростью, наводя ужас на всех других животных и обращая их в бегство. Размышляя над этими модификациями поведения крокодила, я пришел к заключению, что нам неизвестны какие-то особенности в его организации, которые могли бы их обусловить. Ведь всякий превышающий норму расход живой силы возможен лишь в результате сверхвозбуждения и повышения интенсивности дыхательного процесса; между тем легкие обеспечивают возможность энергичного дыхания лишь животным, обитающим

в воздушной среде. Это относится и к крокодилу, как животному, которое имеет легкие. Не буду приводить здесь весь ход моих дальнейших рассуждений, замечу лишь, что в конце концов мне удалось установить причину всех отмеченных выше привычек крокодила; она заключается в весьма любопытном изменении его организации; действительно, у крокодилов, помимо органов дыхания, характерных для наземных животных, имеются также дыхательные устройства, представленные у многих животных, обитающих в водной среде; подобно голотуриям, они продолжают дышать, будучи погружены в воду. На протяжении длительной эволюции брюшная полость крокодилов, как плавающих животных, превратилась в широкую трубку, приспособленную для дыхания в воде. Все это подробно изложено в статье «Крокодил», подготовленной для последнего выпуска «Description de l'Egypte», который должен выйти из печати в ноябре 1828 года.

Некоторым трудам по естественной истории иногда вменяют в вину отсутствие связности, что дает повод упрекать их авторов в том, что они приводят разрозненные факты, не пытаясь обобщить их научно; надеюсь, что публикуемые мной лекции не навлекут на себя такого обвинения. Они все проникнуты одной господствующей идеей, которую я считаю основным законом организации. Исходя из этой идеи, я перехожу к частным фактам, прослеживая ее во всех разнообразных проявлениях; в других случаях я возвращаюсь к отдельным видам различий и путем сопоставления всех единичных примеров многообразия выявляю то, что в них имеется общего; в конце концов мне удается и здесь установить общие связи и аналогии. Рассматривая все под таким углом зрения, я пришел к заключению, что с философской точки зрения существует лишь одно-единственное млекопитающее в том смысле, что это идеальное существо наделено и управляется одними и теми же движущими силами во всех тех разнообразных формах, в которых оно может быть представлено. Каждая система, входящая в его состав, вопроизводится при переходе от одного животного к другому; одинаковые органы встречаются у различных животных в той же взаимосвязи, с теми же функциями. Такой была, такой же и продолжает оставаться основная идея, которой я руководствовался прежде и которой руководствуюсь теперь во всех моих зоологических работах. Однако сходство в философском смысле нисколько не мешает тому, что одинаковые (по существу) части организации составляют в своей совокупности неодинаковые образования; причиной этого является неодинаковость размеров (этих частей). При каждом новом появлении такой совокупности органов воспроизведение бывает не вполне точным.

Здесь проявляется закон уравновешивания органов; если одна часть увеличивается, то другая уменьшается. Эти модификации в пределах,

допускаемых каждой системой, приводят, таким образом, к некоторым различиям форм; различия эти невелики в том смысле, что они нисколько не изменяют сущности первоначального типа; вместе с тем они имеют важное значение, если судить по их окончательным результатам, ибо они изменяют функцию и создают новые привычки. Так, например, четыре конечности всегда служат для передвижения, однако вовсе не всегда одним и тем же в точности образом. У всех живых существ органы чувств являются чем-то вроде бдительных часовых, оберегающих их и своевременно предупреждающих об опасности; эти органы руководят ими во всех проявлениях жизнедеятельности; однако в зависимости от изменения относительного развития того или иного из этих органов чувств изменяется и его влияние; увеличившийся орган приобретает доминирующее значение. Это имеет место у всех млекопитающих совершенно так же, как у всех особей одного и того же вида; мы скажем, что один человек подобен всякому другому человеку, если будем сравнивать каждую часть тела в отдельности, но какую громадную разницу мы найдем в строении деталей и особенно в характере и привычках каждого.

Именно здесь в конечном итоге лежит предел, к которому движется научное исследование; здесь находится вершина достижений философски осмысленной истории развития животного мира, ибо какое значение может иметь тот факт, что характерные особенности выражены у одного животного более резко, чем у другого, что между ними существуют такие же различия, как между особями одного и того же вида; главный интерес представляют их общие черты, которые должны быть определены достаточно убедительно. Так, иногда следует даже отбросить некоторые замеченные различия, чтобы нагляднее выявить всю полноту сходства [198].

Когда эта задача решена и все черты существующего сходства с философской точки зрения установлены, перед нами с особой ясностью выступают наблюдаемые различия. Эти различия бывают настолько значительны и проявляются иногда в виде таких сложных сочетаний органов, что на первый взгляд кажутся необъяснимыми. То обстоятельство, что озадаченные исследователи не способны объяснить эти различия, считают и называют их *аномалиями*, не должно ни удивлять, ни останавливать нас.

Напротив, все эти аномалии, даже когда они поражают своей исключительностью, как, например, факты, о которых мы говорили, рассматривая зрение и размножение у крота, смущают нас не больше, чем любая другая сложная проблема, встающая время от времени перед натуралистом со всей привлекательностью еще непреодоленного препятствия. В наши дни уже нетрудно в этих вопросах видеть уравнение, решение которого скоро будет найдено. Что касается меня, то я занимаюсь подобными вопросами с особым увлечением, будучи убежден, что аномалий, в строгом

смысле слова, вообще не существует и что нет такого случая уродства, которое не могло бы быть подведено под правило.

Иным было отношение ученых к этой проблеме в прошлом, и иными были задачи, которые они перед собой ставили. В конце прошлого века главной целью всех трудов, предметом самых тщательных исследований было усовершенствование методов, применяемых в естественной истории. Между тем эти методы должны опираться на правильное объяснение существующих в природе различий. Ученые, вместо того чтобы стараться сблизить расхождения, их поддерживали; несходства расценивались как резкое выражение признаков, они нравились, их искали; найти нечто необычное считалось удачей; для этого предпринимались продолжительные и трудные путешествия. Таким способом можно было приобрести известность. Достаточно было опубликовать работу о каком-нибудь весьма любопытном роде — и цель была достигнута; если появлялось четкое описание определенного семейства, отличительные признаки которого устанавливались со всей возможной четкостью и ясностью, автор считал своим законным правом дать название объекту, который им открыт, и мог льстить себя надежой, что его труд получит широкое признание.

Тщетные расчеты! Число известных видов быстро и сильно увеличилось; у большинства новых видов оказались такие же характерные признаки, какие уже были знакомы до сих пор; пришлось считаться с этими неприятными обстоятельствами, что и было сделано путем введения новых подразделений в систему классификации. Конечно, в известных случаях это было удобно, уместно и даже необходимо. Но это же и тормозило движение вперед. В самом деле, почему не распространить на все семейства тот пересмотр взглядов, который был произведен в отношении некоторых из них? Как только появилась эта мысль, целый рой натуралистов приступил к новым построениям на базе старых трудов по классификации, и вскоре все старые схемы были совершенно расчленены и раздроблены. Опираясь иногда на какое-нибудь одно-единственное соображение и часто не имея других побуждений, кроме смутной потребности в подражании, большинство авторов преобразует, подразделяет, вносит новую терминологию и, заняв место своих предшественников, считает, что отдало им должную или, во всяком случае, достаточную дань уважения, вместе с тем оставив их в полутени. Именно такой характер носит в наше время научная деятельность, и, чтобы не остаться позади других, некоторым поневоле приходится поступать, как собаке, которая в известной басне подбирается к обеду хозяина.

Вместе с тем эти разногласия и преобразования нельзя приписать исключительно непланомерности и произволу, напротив, они свидетельствуют о непрерывном прогрессивном движении науки. На всем протяжении

ее развития, от Аристотеля до Линнея включительно, признавалось не столько теоретически, сколько практически, что животные, сходные друг с другом в одних отношениях, несходны во многих других. В последние годы прошлого столетия утвердилось мнение, что различия между живыми существами обусловливаются различием их сущности. Однако, по мере того как ширилось открытие новых видов, эти важные завоевания науки позволяли постепенно заполнять *пробелы*, существовавшие между представителями несходных живых существ. Обладая еще большими знаниями, мы в наши дни замечаем уже лишь нюансы; мы видим, что одни ряды примыкают к другим, что один род переходит в другой; иногда даже виды не имеют резко очерченных границ. В самом деле, *что такое разновидность?* Где она начинается и где кончается? Чаще всего такое разграничение предоставляется произволу самого натуралиста. Более ловкие люди видят эти трудности и стараются их обойти, образуя новые роды путем прибавления к старым двух-трех новых видов. Они оставляют на долю других исследователей неблагодарную, а иногда и невыполнимую задачу — разместить где-нибудь оставшиеся нерасклассифицированными виды. Розы срывают одни — шипы остаются тем, кто помельче.

Что же можно сказать о всех этих несовершенных работах? Разве только, что все они лишены единства, что утрачена возможность составить исчерпывающий систематический перечень и что за недостаточностью освоения наших зоологических богатств и за отсутствием исчерпывающих описей натуралисты, занятые классификацией и каталогизацией общественных коллекций, остаются без руководства.

Вместе с тем можно спросить, не являются ли их нарекания и требования преувеличенными, когда они сравнивают современные работы с классификациями Линнея, и желали бы они найти в них такую же простоту, ясность и четкость. Во-первых, систематизировать небольшое число объектов легче, чем очень большое; во-вторых, вследствие того, что почти все пробелы или разрывы между видами уже заполнены, прошло то время, когда удавалось обнаруживать значительные различия. Современные открытия приводят к выводу, что всех животных сближает взаимное сходство.

Этим объясняется то, что в работах по классификации утрачена четкость, вследствие чего они оказываются практически менее удобными, чем можно и должно было желать; эти трудности вытекают из сущности дела, и мы должны их принять со всеми их последствиями. Наряду с тем есть и нечто вознаграждающее нас за испытанные затруднения; разве те преимущества, которые наука теряет в одном отношении, не приобретаются ею, и притом с лихвой, в другом отношении? Я имею в виду принцип, который можно было наблюдать во все времена и который выступал

тем отчетливее, чем меньше внимания отвлекалось мелкими подробностями, а именно: *принцип единства организации*, [обнаруживаемый] *на протяжении всей лестницы живых существ*. Принцип единства направляет развитие зоологии к более определенной цели и позволяет заменить твердым и уверенным шагом те инстинктивные блуждания, которыми она довольствовалась до сих пор.

Эта идея высокого порядка, подлинная основа философии природы, не оставалась в замкнутом кругу ученых. Совсем недавно ей была посвящена статья, опубликованная в двух журналах: «Revue encyclopedique», N 11, стр. 440, и «Revue francaise», пятый выпуск [1].

Сама эта идея, принимаемая обоими названными журналами как неоспоримая истина, интересует их в меньшей мере, чем вопрос национального престижа; они одушевлены искренним желанием точно установить, кому именно эта идея принадлежит; им известно, что плодотворная идея, которую они восторженно приветствуют, волнует Германию и начинает распространяться во Франции. Расхождение между этими двумя журналами начинается лишь с того момента, когда встает вопрос о приоритете.

Анонимный автор, выступающий во втором из этих журналов, столь же вдумчивый физиолог, сколь и выдающийся писатель, оставляет желать большего в отношении эрудиции. Вопрос о приоритете, который этот автор решает в пользу немцев, рассматривается им поверхностно; он не обращается к первоисточникам, а довольствуется впечатлениями, оставшимися у него от предисловия, написанного в Германии лицом, заинтересованным в данном деле. Он говорит о Кильмейере [2] и одном из его учеников, г. Меккеле, как об исследователях, положивших начало данному направлению в науке в 1811 году; г. Тидеман, их знаменитый соотечественник, изображается как продолжатель этого направления, работавший над ним в 1816 году, а французские авторы рассматриваются как последователи названных ученых, занявшиеся этим вопросом около 1817 и 1818 гг. Между тем мои первые труды в этой области, предпринятые на основе специального (ex professo) ее изучения, моя первая попытка формального доказательства научного положения, о котором идет речь, от-

---

[1] Речь идет о статье, озаглавленной «Considerations sur le devéloppement du foetus humain».

[2] Кильмейер ничего не опубликовал по этому вопросу, лишь в диссертации Ульриха, одного из его учеников, написанной в 1816 году и посвященной Кильмейеру, последний причисляется к поборникам нового учения. Привожу полностью это место из диссертации: «Ita Kielmeyrum praeceptorem pie venerandum quamis vertebram tanquam caput integrum considerari posse in scholis anatomicis docentem audivi».

«Диссертация Ульриха о костях черепа, в частности черепах», стр. 4, Берлин, 1816 г.

носятся еще к 1807 году; эта моя работа опубликована в напечатанных в Париже «Annales du Muséum d'histoire naturelle».

Не может быть сомнения в том, что настанет время, когда этот спор будет рассмотрен с должным вниманием и будет решен по справедливости [199]; мне не подобает в него вмешиваться, к тому же прежде всего я должен отдать свои силы другим занятиям. Не следует ли полагать, в самом деле, что широкое опубликование учения об единстве органического строения было проведено слишком поспешно? Естественно так думать, если это учение еще не получило всеобщего признания, если оно продолжает оставаться предметом разногласия среди ученых. Действительно, оно имеет многих противников; движение, направленное против него, сейчас возобновилось с новой силой, и оно идет сверху, от крупнейшего авторитета в области естественных наук. Принцип единства строения животных оспаривается г-ном Кювье!

«*Это учение*, — говорит он[3], — *соответствует действительности лишь в воображении ряда натуралистов, которых скорее можно назвать поэтами, чем наблюдателями*».

Соглашаюсь ли я, со своей стороны, с этим приговором? Когда я думаю об огромной славе его автора, о его многочисленных трудах, о таланте, с которым он разработал основные руководящие положения современной зоологии, я начинаю склоняться к мысли, что, поддавшись обаянию столь заманчивой для умов философской идеи, я увлекся и принял за истину обманчивую видимость. Когда, однако, я мысленно обращаюсь к прошлому, я приобретаю уверенность в обратном [200]. Я не могу вычеркнуть из своей памяти труды всей своей уже долгой жизни. Начиная с 1796 года [4], темой моих постоянных размышлений была идея, которая может лечь в основу всей философии природы, а именно: что *все позвоночные животные построены* по одному образцу; эту идею уже предвосхитил Аристотель, ее допускали и другие философы как истину, познанную без непосредственного чувственного опыта (vérite du sentiment).

---

[3] «Histoire naturelle des poissons par Cuvier et Valenciennes», p. 551, 1828.

[4] В журнале «Magasin encyclopédique», t. VII, p. 20, я писал в 1796 году нижеследующее: «Для человека, который наблюдал многих животных, обитающих на земном шаре, не может быть сомнения в том, что органы одних существ связаны необходимыми отношениями с соответствующими органами других и что имеется большая согласованность в их устройстве; остается впечатление, что природа замкнулась в определенные рамки и создала всех животных по единому плану; этот план всегда сохраняется в принципе, но бесконечно разнообразится в деталях».

Если мы остановим свое внимание на одном классе животных, то мы особенно ясно увидим план, по которому они созданы; мы заметим, что различные формы, в которых она произвела отдельные виды, *полностью происходят одни от других*; *природе достаточно изменить некоторые пропорции органов, чтобы приспособить их к новым функциям и расширить или ограничить их использование*.

Вся моя жизнь была посвящена поискам данных, утверждающих ее, попыткам проникнуть в самую глубину вопроса, рассмотреть все случаи ее аномалий и, наконец, выявив все связи, которые раньше только предполагались, но совершенно еще не были изучены, доказать как неоспоримую истину то, что до сих пор мыслители всех времен и народов считали лишь вероятным. Пусть я не сделал бы ничего другого [5], по крайней мере, я сделал бы все, что мог, с искренней верой в свою цель и вдохновляясь девизом «Utilitati», взятым мной в виде эпиграфа к моим работам. Познакомившись с возражениями, которые приводятся в «Histoire naturelle des poissons», я сохранил всю свою прежнюю убежденность. Я обязан открыто заявить об этом, и, как бы мне ни было неприятно вызывать раскол в наших научных воззрениях, я не могу поступить иначе; действительно, именно благодаря мои стараниям эта идея приобрела во Франции широкую известность: нет ни одного труда по медицине, где бы она не приводилась и не рассматривалась как нечто заключающее в себе возможность практического приложения.

Дискуссия по этому вопросу будет во всяком случае полезной; если будет доказано, что я заблуждаюсь, то сумеют найти средства для борьбы с ложным учением, уже насчитывающим большое число сторонников; если произойдет обратное, то нападки г. Кювье не только не остановят начавшегося движения, но, напротив, будут ему только способствовать, ибо, когда все возражения против такой точки зрения будут высказаны, их можно будет рассмотреть каждое в отдельности, взвесить, оценить по достоинству и отдать на суд высшего в таких случаях арбитра: здравого смысла и просвещенного суждения общества.

Заканчивая это введение к первой части моего курса, я не могу достаточно обстоятельно ответить на многочисленные возражения, разбросанные на протяжении объемистого тома; для этого я найду более подходящее время и место. Здесь я коснусь лишь нескольких, наиболее важных, из выдвинутых возражений.

На странице 544 мы читаем: «*Поскольку у живых существ имеется лишь ограниченное число органов, естественно, что некоторые из них оказываются общими для нескольких классов, но при чем тут сходство?*»

Никто из нас не говорит *о сходстве*, речь идет об аналогии, о соотношениях, о повторении органов в их сущности; так, у всех животных есть рот, глаза, ухо и т. п., хотя между самими этими органами и нет полного подобия; точно так же, насколько мне известно, никто из нас не говорил,

[5] Это отнюдь не значит, что я претендую на применение к самому себе выражения блаженного Августина: «Timeo doctorem unius libri», — хотя и верно, что я всегда был одушевлен одной-единственной идеей, которую беспрестанно излагал и разрабатывал во всех своих трудах.

что рыбы — это моллюски, достигшие большего совершенства, как бы облагороженные рыбы, или эмбрионы рептилий, иными словами — зачаточные будущие рептилии. Против такого рода высказываний действительно можно было бы возражать!

Для того, конечно, чтобы оставить за собой право на новые резкие выпады, авторы сочинения, о котором идет речь, требуют предоставить им дополнительные данные, вместо того чтобы обсуждать основные положения, вызывающие разногласия. Так, на стр. 550 говорится: «*Мы приходим к заключению, что если и наблюдается сходство между органами рыб и органами животных других классов, то лишь в той мере, в какой имеется сходство между функциями их органов*».

В те времена, когда в деле выявления аналогий приходилось вдохновляться и руководствоваться лишь туманной интуицией, блуждая в поисках верного пути, нельзя было пренебрегать ни одним наблюдением, которое могло привести к установлению сходства. Действительно, когда сравниваемые органы мало отличаются друг от друга, аналогии распространяются и на функции. Впоследствии, однако, когда были сделаны успешные попытки определения органов, наметились более правильные пути научного исследования; последние работы такого рода установили как бесспорное правило, что когда речь идет о сравнении органов и рассмотрении их с философской точки зрения, отнюдь не следует касаться функций. Это правило диктуется тем, что при неизменности всех прочих условий значение функций возрастает подобно объему.

Где же можно найти пример более точного подобия (я отнюдь не говорю — более совершенного *сходства*), как не между новорожденным и человеком взрослым? Все органы, служащие для передвижения и хватания, органы размножения и т. д. имеются у одного и у другого. Представьте себе, однако, что эти органы должны действовать, и вы увидите, что в одном случае они функционируют легко, а в другом — еще вовсе к этому неспособны. Слабая рука женщины не может поднять тяжелый молот, которым в течение целого дня работает кузнец. Между тем рука женщины и рука мужчины — это один и тот же орган, один и тот же аппарат; строение его одинаково; различной является в данном случае сила руки, а соответственно различны и функции.

Одинаково построен последний раздел передней конечности у млекопитающих. Мы находим здесь такое же использование фаланг, такое же расположение пальцев и их устройство, одинаковый мышечный аппарат, служащий для сгибания и выпрямления пальцев; следовательно, тут имеет место воспроизведение одних и тех же, бесспорно, тождественных элементов у разных животных; вместе с тем посмотрите, как различны функции этой части передней конечности; у разных животных она большей частью используется по-разному, превращаясь в лапу у собаки и кошки,

в руку — у обезьян, в крыло — у летучей мыши, в ласт — у тюленя и, наконец, в часть ноги у жвачных.

Только искажая смысл наших слов и возлагая на наше учение ответственность за некоторые первоначальные попытки, окончившиеся неудачей, за кое-какие совершенные тогда ошибки, можно против нас выступить с некоторым успехом. За немногими исключениями, все сравнительные исследования, имевшие целью определение органов на основе философских обобщений, появились не ранее начала девятнадцатого века. До этого времени организация рассматривалась лишь с точки зрения тех ограниченных требований, которые соответствовали тогдашнему состоянию зоологии; интерес возбуждала сама зоология как таковая, и все усилия были направлены на совершенствование систем классификации. В дальнейшем, однако, исследовательская работа приняла другое направление; и чтобы проникнуть в неизведанное, было необходимо обладать смелостью и упорством. Отнесемся же к сделанным попыткам, даже если они оказались бесплодными, снисходительно, как я собирался сказать, но мне хочется добавить: не только снисходительно, но и с благодарностью.

«Для одного, — говорится на стр. 545, — раковины двустворчатых моллюсков соответствуют жаберным крышкам рыб; другому внутренняя раковина каракатицы кажется настоящей фиброзной костью; для третьего крупная чешуя осетра (или шипы рыбы-ежа) представляет собой наружный скелет. Другие авторы отыскивают аналогии среди ракообразных; по их мнению, края головогрудного щита этих животных представляют собой не что иное, как жаберные крышки, и действительно, под этими крышками они находят жабры».

Следует ли осуждать эти попытки? Они многочисленны, они возникают повсюду. Какой же можно сделать из этого вывод? Тот, мне кажется, что вопрос достаточно назрел, чтобы подвергнуться изучению; что ум человека пытается подойти к нему с различных сторон; что эта работа ведется с верой в поставленную цель; что разногласия во мнениях объясняются молодостью этого научного направления и неполнотой имеющегося фактического материала.

Ракообразные обладают такими же *органами дыхания* (жабрами), как и рыбы. Аристотель, не объединяя этих животных в одну группу, все же отмечает существующие между ними связи, когда называет ракообразных «*особыми рыбами*». Какую опасность можно усмотреть в попытке изучения ранее не замеченных общих черт у разных животных? Упорно отстаивая свою точку зрения, Кювье указывает на резкие различия, проявляющиеся между этими животными в других отношениях.

Факт этих различий бесспорно является достаточным основанием, чтобы повторить вместе с Аристотелем, что это — «иные существа, чем

рыбы»; но, по моему мнению, из этого не следует, что мы должны отказаться от признания тех сближающих этих животных черт, которые наука сможет еще открыть.

После приведенных выше высказываний автор на стр. 546 говорит следующее: «*Сближение рыб с другими позвоночными животными не так уж необоснованно*».

Я перечитал эту фразу: мог ли я ожидать, что она написана тем самым ученым, который преобразовал классификацию Линнея? Четыре класса: Mammalia, Aves, Amphibia, Pisces по инициативе и при всеобщем одобрении были объединены в один основной раздел под названием «Ветви позвоночных».

Я стараюсь понять смысл этого выражения и могу его объяснить лишь тем, что автор изменил свое первоначальное мнение, ибо очевидно, что теперь он считает ихтиологические формы значительно более отличающимися, притом отличающимися *по существу* значительно более, чем в то время, когда он писал в 1817 году свое «Règne animal». Тогда он категорически заявил, что существуют «*четыре основных формы*, *четыре основных плана*, *согласно которым*, *по-видимому*, *были сформированы животные*, а все последующие подразделения, какими бы названиями натуралисты их ни именовали, являются лишь малозначительными модификациями, нисколько не изменяющими сущность» («Règne animal», т. 1, стр. 57).

К этому положению мы присоединяемся полностью; учение *о единстве органического строения* и не представляет собой ничего иного. Мы считаем, что здесь г. Кювье переходит в наш лагерь со всеми особенностями своего выдающегося таланта, с обычной для него ясностью и четкостью изложения. К такому же заключению мы придем, перечитывая его превосходный «Memoire sur les reptiles donteus», напечатанный в «Oeuvre zoologique» Гумбольдта; напомним также его глубокие «Recherches sur les ocufs des quadrupedes» (Ann. du Mus. d'hist. nat.», t. III, стр. 98), которые вдохновлены теми же идеями.

Так, в 1817 году рыбы открыто причислялись к животным первого класса; их помещали среди позвоночных животных — animalia vertebrata; они составляли здесь отдельный класс под рубрикой «субподразделения» (sous-embranchement) и были отнесены к нему на основании наличия ряда отличительных признаков, рассматривавшихся как случайные и обусловленные средой, в которой они дышат. В работе 1828 года рыбы перемещены на одну ступень ниже, так как здесь Кювье называет эти различия *существенными* и высказывает это с такой категоричностью, что в резюме, в конце первого тома, рыбы рассматриваются (стр. 543) «как класс животных, отличающихся от всех других и предназначенных по своему строению жить, двигаться и осуществлять свойственные их природе жизненные

процессы *в водной среде*». Я привожу эти два мнения не с целью подчеркнуть — или, тем менее, порицать их противоречивость; во всех областях и особенно в науке, необходимо действовать согласно убеждению и пересматривать свои прежние взгляды, если находишь их плохо обоснованными.

Что, однако, послужило основанием для этого нового определения? По-моему, причиной, заставившей г. Кювье изменить свое мнение, было следующее: г. Кювье был сторонником теории предсуществования зародышей и неоднократно высказывал это. На стр. 550 «Règne animal» он говорит: «*Если природа создала особые мышцы для рептилий и особые — для рыб* (это предположение приводится в предыдущем параграфе, оно скорее излагается, чем доказывается), *то почему бы она не могла снабдить их также особыми костями*?»

Действительно, в этом нет ничего невозможного, если допустить, что все яйца извечно, на все времена, для всех прошлых и всех будущих поколений уже существуют и остаются в неизменном виде соответственно тем формам животных, которые должны из них развиваться. *A*, *B*, *C*, созданные извечно, пребывают без изменений, оставаясь самими собой; тогда нет надобности беспокоиться, встречаясь с таким *необыкновенным* и, я осмелюсь сказать, *непонятным явлением*, как наличие одинаковых органов у нескольких различных животных. Можно ограничиться описанием этих животных, как таковых; этого будет достаточно, чтобы найти им *место в общей картине природы*.

В таком случае, однако, пришлось бы признать, что в естественной истории невозможны ни философия, ни строгая научность. Разумеется, всегда будет полезно быть в курсе всех новых открытий и увеличивать каталогизацию замечательных произведений природы, ибо нам важно знать все, что касается сокровищ, которыми мы можем располагать; тогда достаточно будет тщательно вносить новые находки в огромный перечень существ. Естественная история превратится тогда в искусство регистрации этих объектов, с указанием полезных и вредных свойств, наподобие того, как это сделал Плиний.

Таким образом, все эти разнообразные и великолепные дары природы потеряют в наших глазах всю разумность своего бытия, утратят то, что соединяет их между собой *необходимой* связью! Конечно, можно было бы их охватить единой системой классификации на основании некоторых сходных черт; такое объединение будет, однако, случайным, поскольку оно будет опираться на совпадения. Один из светочей церкви Франции, прелат, знаменитый силой и убедительностью своей аргументации, также занимался этими вопросами. Он считает очевидным, что *отсутствие случайности* во всех явлениях организации указывает на их божественное происхождение. Учение о единстве органического строения, с которым он

познакомился по моей «Philosophie anatomique», направляет мысль, по его мнению, к первичному единству, к причине и источнику всего существующего [6]. Пойдем дальше. Предположение, что природа может создавать кости ad hoc, по мере того как это оказывается необходимым, представляется автору, который его высказал, не предположением, а фактом; он находит, что оно воплощено в организации рыб. Этому не следует удивляться. Действительно, череп рыбы состоит из гораздо большего числа костей, нежели череп других позвоночных животных; по мнению этого автора, никому не удастся найти подлинных аналогов для каждой из множества этих частей.

Между тем все больше работ посвящается этим вопросам: люди unius libri, как их называет блаженный Августин, никогда не изменяя пути, который они избрали, не щадили сил и стараний для исследования и

---

[6] Мне пришлось обратиться к поддержке этого высокого авторитета, так как религиозная сторона вопроса была подвергнута специальному рассмотрению и выдвинута в качестве главного возражения против идеи единства органического строения в «Dictionnaire des sciences naturelles», в статье на слово «Природа» (Nature). *Такая система*, — говорится в «Dictionnaire»,— *ограничила бы свободу творца. . . Какой закон мог бы заставить творца создавать без необходимости бесполезные формы с единственной целью — заполнить промежутки в лестнице существ*?

Г. Абель-Ремюза в своей статье, опубликованной в августе 1827 года в «Journal des Savans», где он говорит о выходе в свет многотомного Словаря, в частности, томов XXXI—XLII (1824—1827), приводит упомянутое выше возражение и отвечает на него следующим образом: «По существу, эти философы только расширяют значение вторичных причин; способность к преемственной организации могла быть дана живым существам без каких-либо предустановленных ограничений самопроизвольности этой способности; это — спор о факте, который должен быть доказан или опровергнут натуралистами. Как бы ни был решен этот спор, наше представление о провидении от этого не пострадает». Я продолжу этот ответ. Принцип «единства органического строения» в наши дни выдвигается уже не в качестве более или менее вероятного предположения; он представляет собой не только *смелую* и правдоподобную теорию; нет, он является плодом тщательного наблюдения и относится к числу таких же фактов, как и те, которые подчиняются замечательному закону Ньютона, устанавливающему, что небесные светила тяготеют друг к другу неизменным, закономерным образом. Оба эти ряда явлений — продукт творческой воли создателя, и они отнюдь не ущемляют и не ограничивают его свободы. Что же должны делать мы, если тщательное наблюдение открывает нам факты? Будучи лишь историками, которые записывают то, что наблюдают, мы должны ограничиться простым констатированием, что все происходит именно так, а не иначе.

Автор статьи «Природа» смешивает философов прошлого столетия и натуралистов. выступавших после 1800 года, в одну категорию и обращает к тем и другим одни и те же упреки, т. е. смешивает учение о единой лестнице тел, существующих в природе с учением о постепенном, явном развитии организации. Сторонники первой теории ожидали с наивной уверенностью обнаружения промежуточных видов, которые должны были заполнить имевшиеся в их системе пробелы и разрывы, и придать ей полную законченность, защитники же новых взглядов живут настоящим, ничего не предрешают, стремясь идти в ногу с веком.

совершенствования единственного предмета своих попечений. В науке уже имеется много определений для всех частей черепа рыб, а также анализов, в которых эти части сравниваются с соответствующими костями черепа зародыша человека и сводятся к ним; г. Кювье это известно; отсюда то затруднительное положение, в котором он оказался, публикуя свой капитальный труд по ихтиологии. Если упомянутые выше работы удовлетворяли требованиям науки, и если г. Кювье с ними соглашался, то его собственный вклад оказался запоздалым. Занятый другими делами, г. Кювье не смог познакомиться с нашими работами и обсудить их ни сразу после их появления, ни позднее, когда они стали достоянием других авторов, использовавших и разрабатывавших их на свой лад.

Из того, однако, что эти работы вошли в науку, следовало ли, что г. Кювье должен был отказаться от своего намерения написать задуманную книгу о рыбах? Сколько в таком случае пришлось бы внести изменений в трактовку самых основных вопросов, прежде чем переходить ко второстепенным, к самым простым! Эти основные вопросы могли бы быть рассмотренными в труде более широкого значения, более подходящем для этой цели, а именно в работе, посвященной общей анатомии. По существу книга, о которой идет речь, является узкоспециальной; она будет превосходным и очень полезным специальным исследованием о рыбах. Ведь чисто анатомическая дискуссия завязалась, так сказать, вне всех этих соображений. Система определений и обозначений, принятая г. Кювье, совершенно готова и закончена; для того чтобы ее переделать и приспособить к новым воззрениям, распространившимся в науке, ему пришлось бы слишком надолго задержать выполнение своего плана.

И г. Кювье не забывает, что в науке выдвинуты новые идеи, но он действует по отношению к ним совершенно определенным образом. Он решает не рассматривать их одну за другой с целью оспаривать эти идеи и доказывать их несостоятельность и ошибочность; он отвергает их все сразу; он надеется на мощный авторитет своего имени; он думает, что никто, во всяком случае во Франции, не будет выступать против его выводов; и все те идеи, которые благоразумие требовало бы отдать на суд времени, определяются г. Кювье, как «*химерические*», как *поэтические вымыслы* и т. п. Прибавлю, если здесь что-либо и может быть объяснено недостаточной продуманностью, то все же оно продиктовано подлинной убежденностью и глубоко осознано. Каким же образом все-таки сложилось убеждение, заставившее в 1828 году г. Кювье расположить рыб на несколько ступеней ниже места, которое он им отводил в своей системе 1817 года?

Чтобы это понять, рассмотрим факты и обратим особое внимание на последовательность, в которой они выявились и публиковались. Зоолог, известный своей исключительной энергией и преданностью науке, — я уже

не говорю о его таланте, ибо его превосходство в этом отношении общепризнанно и неоспоримо — давно отметил, что классификацию рыб следует изменить и что он мог бы извлечь большую пользу из исследования костных частей черепа рыб, в частности жаберной крышки. Для всей совокупности частей, расположенных перед жабрами, имелось только одно название: *жаберная крышка* (*opercule*), еще не наступило время для выявления аналогов этих частей у зародыша человека, а зоология не могла ждать. Желая возможно скорее воспользоваться плодами новых открытий, наука требовала хотя бы временных терминов; и г. Кювье нашел очень удачные выражения, когда предложил в объяснительном тексте к таблицам четвертого тома «Règne animal» «назвать части жаберной крышки и ее внутреннюю дугу следующим образом: *собственно крышка* (*opercule*), *подкрышка* (*sub-opercule*), *межкрышка* (*inter-opercule*) и *предкрышка* (*pre-opercule*). Эти термины были необходимы, наглядны и поясняли один другой. Они не затрагивали вопроса об аналогии костей и не давали анализа каждой из них с теоретической точки зрения. Новая номенклатура была безоговорочно принята.

Не прошло и нескольких месяцев со времени опубликования «Règne animal», как я передал в Академию мемуар, в котором доказывал, что части жаберной крышки соответствуют ушным косточкам четвероногих животных, а передняя дуга или предкрышка — обрамлению cadre du tympan (барабанной полости); г. Кювье, докладывая о моих работах на открытом заседании Академии, резюмировал свой отзыв в следующей фразе: «*Его мнение по этому вопросу является весьма смелым* и, пожалуй, из всей его теории оно труднее всего может быть оспариваемо». (См. «Histoire de l'Academie royale des sciences pour l'annee», 1817, стр. CXX.)

Я указал лишь на имеющуюся аналогию и в соответствии с установленными мной отношениями в дальнейшем стал называть жаберную крышку стременем, подкрышку — *наковальней*, *межкрышку* — *молоточком*, предкрышку — tympanal. Поскольку мои обозначения в то время еще не были известны, широкое применение получили термины, предложенные г. Кювье; принятые весьма благожелательно с самого начала, они сразу вошли в жизнь. Зачем же ему теперь разрушать собственное дело? Вот *первое основание*, побуждавшее г. Кювье не возвращаться к своим прежним взглядам на вопросы об аналогии применительно к рыбам. *Другие основания* опирались на утвердившиеся старые обозначения для костей черепа. Впервые эти термины были приведены в его мемуаре, озаглавленном «Sur la composition de la tête osseuse dans les animaux vértebrés». Тогда г. Кювье предложил различать три вида лобных костей — *главные*, *передние* и *задние*, которые отсутствуют, как он полагал, и у млекопитающих, но являются характерным признаком трех нижестоящих классов.

Повсюду, как во Франции, так и заграницей, поднялись возражения против этой точки зрения; в настоящее время общепризнано, что приписывать яйцеродящим животным передние и задние лобные кости, якобы отсутствующие у млекопитающих, неправильно; распознать эти кости было очень трудно, так как по форме они совершенно различны у животных этих двух групп. При определении этих костей черепа получилось то же, что бывает в арифметической задаче с неверными данными: если исходить из ошибочных оснований, все расчеты в конечном итоге приводят к неправильному результату.

Между тем эти заключения, принятые в 1812 году, легли в основу определений и обозначений костей черепа рептилий в «Ossements fossiles», где дается описание этого класса животных, сопровождаемое соответствующими таблицами. Таким образом, эта терминология прочно утвердилась во всех сочинениях Кювье. Понятно, что ему было трудно при этих условиях что-либо изменить в 1828 году и что в новой «Histoire naturelle des poissons» все основные положения автора, касающиеся рептилий, были точным воспроизведением его первоначальных установок. Неизбежно втянутый в круг этих споров и теснимый со всех сторон, Кювье дошел до того, что заявил: «*Мое мнение сложилось. Я не нуждаюсь в советах*».

Заняв эту позицию и принципиально допустив, что новые потребности заставляют природу создавать новые устройства, г. Кювье почувствовал себя более свободно и начал с того, что отказался от уступки, которую он раньше сделал в отношении моих взглядов об аналогии между костями жаберной крышки рыб и косточками ушного аппарата четвероногих. В 1824 году он рассматривает *жаберный аппарат* (см. «Ossements fossiles», т. 5, часть 2, стр. 8) *как аппарат специальный, свойственный именно тем видам, которые им обладают*. Мой ответ на это возражение был опубликован в «Mémoires du Muséum d'Histor. natur», том 12, стр. 13. В 1828 году то же самое возражение воспроизведено в следующем абзаце: («Poissons», т. 1, стр. 550): «*В костях жаберного аппарата рыб [некоторые ученые] усматривают аналогию с костями уха млекопитающих, но если б это было верно, то эти части не находились бы в зачаточном состоянии; наоборот, они достигали бы огромного развития*. Вот к чему сводится возражение в новой работе г. Кювье против (моего) определения костей жаберной крышки. Но какова его ценность и что собственно оспаривается в нем? Ничего, решительно ничего, раз отношения, которые это определение предполагает, относятся отнюдь не к массе и не к объему, а лишь к сущности и к связям этих частей.

Новый труд г. Кювье о рыбах написан на основе весьма обширного материала; он призван охватить все, что стало известно науке в этой области; г. Кювье не пожалел ни сил, ни трудов, чтобы быть на высоте

современных знаний и в курсе всех новейших открытий. По ходу изложения остеологии рыб он дает в примечаниях точные названия исследований, ссылки на высказывания и терминологические обозначения, предлагаемые рядом европейских ученых, занимавшихся теми же вопросами. Все труды Беккера, Бленвиля, Боянуса, Каруса, Жоффруа Сент-Илера, Меккеля, Окена, Розенталя, Спикса, Ульриха и ван дер Хевена. Если среди этих авторов встречаются такие, которые впоследствии изменили свои взгляды и терминологию, тут же дается подробный анализ их колебаний и расхождений; получается впечатление, что каждый исследователь может применять свою собственную систему определений и что один и тот же объект может определяться в Вильно, Вене, Галле, Берлине, Мюнхене, Роттердаме и в Париже всякий раз по-разному.

Между тем, если эта часть работы г. Кювье поражает своей весьма глубокой эрудицией и является безукоризненной, то этого нельзя сказать о тех разделах, где речь идет об изучении отношений. Достаточно привести один пример, касающийся описания черепных костей рыб. На таблицах, приложенных к работе, г. Кювье перечислил их под номерами от 1 до 33. Три четверти этого количества, т. е. 25 костей, безоговорочно отнесены здесь к их аналогам и носят те же названия, что и у других позвоночных животных. Остальные, куда входят кости №№ 19, 24, 27, 28, 30, 31, 32, 33, должны, по мнению Кювье, составить особую группу костей, свойственных исключительно рыбам. Тот, кто изучал только животных трех высших классов, знакомится с этими восемью костями черепа впервые. Эти кости рассматриваются как нечто созданное [7] для специальной цели, ad hoc, как приспособление к воздействию окружающей среды, а именно влиянию *водной стихии*.

Так возникает теория «исключений» (d'exception), причем никто не задумывается над вопросом, как и почему исключения выпадают из общего правила. Между тем, если оказывается, что исключения обусловлены более сложными обстоятельствами, чем при обычном развитии, то в какое же трудное положение ставит себя добровольно ученый, признающий эти исключения! Ибо для формирования головы, т. е. совокупности образований, связанных с органами чувств; для построения ее костной основы, т. е. стен и перегородок здания, в котором должен разместиться большой зал для головного мозга, и для ряда меньших отдельных помещений для органов чувств, пришлось бы использовать на четверть больше обычного материалов, не имеющих отношения к формированию головы! Хотя рыбы

---

[7] Различать такие части, которые могут быть сведены к их аналогам, и такие, в отношении которых этого не удается сделать, и считать научно обоснованными фактами лишь результаты собственных наблюдений — это значит замыкать науку в узкие рамки собственных способностей и познаний.

и живут в водной стихии, они все же имеют голову; внутри их черепной коробки размещаются, как и в черепе других позвоночных животных, головной мозг и органы чувств — вкуса, обоняния, слуха и зрения; возможно ли, чтобы они, существуя в аналогичных млекопитающим условиях, в то же время были лишены костных образований для размещения в них этих органов? Возможно ли это? Я иду дальше; я вижу реальную невозможность этого, несмотря на выдвинутые утверждения, что природа может при некоторых условиях создавать [новые] кости. Конечно, бог мог бы это сделать, если бы он пожелал, в порядке прихоти и, нарушая свои законы, сотворить чудо. В самом деле, недостаточно сказать, что новые кости были созданы в результате той или иной необходимости; следует подумать и о том, что их окружает, что обусловливает их образование. В процессе их образования принимает участие большое число элементов. Значит, они здесь имеются! Но где же? У каждой кости имеется своя мышца, свой нерв и свои собственные вена и артерия. Не очевидно ли, что если б в черепе рыб было в восемь раз больше подобных аппаратов, то для того чтобы создать восемь новых органов, пришлось бы поместить в каждом подразделении не те составные элементы, которые там обычно находятся. Для пояснения этих рассуждений приведем следующий пример. В голове помещаются органы чувств; ее устройство всецело рассчитано на них и связано с ними анатомически и физиологически. Сосудистая и нервная системы направляют органам чувств свои части; разветвления этих систем нуждаются и обеспечены проводящими путями через перегородки черепа. Таким образом, в его костных оболочках происходят нарушения сплошности, сначала большие, затем более ограниченные. В результате этого кости приобретают необходимые границы и представляют собой соответствующий и самостоятельный комплекс материалов, а из необходимости этих границ вытекает, что они неизменно встречаются, и что у всех животных они соответственно одни и те же.

Допустим, что вместо признания этой необходимости вы вдруг заявите: «Я допускаю, что рыбы подчиняются другому порядку; такая-то часть, находящаяся под глазом рыбы, дополняет орбиту; я назову ее *суборбитальной*; другая находится впереди пластины, закрывающей в качестве створки жабры; назову ее *преоперкулярной*; наконец, та, которая лежит под жаберной крышкой, будет называться *субоперкулярной*.

Постараемся выявить, пользуясь следующим сравнением, достоинства и недостатки этого приема.

Допустим, что требуется увеличить число рабочих мастерской на три человека и что, не наведя об этих людях соответствующих справок, мы запишем их в ведомость, по которой им будет выдаваться плата под такими наименованиями: *первый* рабочий. *второй* рабочий и *третий* рабо-

чий. Подобная небрежность или поспешность может вызвать только удивление. Так можно поступать лишь, если рассматривать эти наименования как временные, подлежащие скорейшей замене определенными реальными названиями, ибо каждого человека и каждую вещь необходимо называть собственным именем.

Точно так же, как в этом примере, действовали те, кто избрал временные термины: *суборбитальный*, *преоперкулярный* и *субоперкулярный*, ибо хотя этими наименованиями и можно с успехом пользоваться в зоологических исследованиях, они от этого не становятся лучше; по-прежнему они не дают никакого качественного определения и применимы только к рыбам. Особенно же мне непонятно, почему следует называть «поэтическим вымыслом» попытки обозначить эти части черепа их настоящими названиями, т. е. прилагать к ним термины скуловая tympanal, inceal, вкладывая в них тот смысл, который эти термины выражают, если они правильны.

Я закончил это введение к моим лекциям полемикой, которая меня волнует и огорчает. Долгое время я от нее воздерживался, пока, наконец, голос совести не потребовал от меня выступления во имя той цели, которая выражена в девизе *utilitati*. В настоящее время изучение организации покоится на новом плодотворном, ясном и живительном принципе *единства, проявляющегося во многообразии*. Все мои лекции вдохновлены этими идеями; в каждой из них приводятся примеры, показывающие правильность этих идей в применении ко всем живым существам, даются новые доказательства. Однако широкому распространению этого учения препятствует стена, и хотя стена эта опирается только на авторитет знаменитого имени, она достаточно прочна, чтобы служить непреодолимой преградой еще каких-нибудь пять-шесть лет. При таких условиях мое молчание могло быть истолковано как одобрение существующего положения и, помимо всего, оно противоречило бы духу глубокой и полной убежденности, которым были проникнуты составленные мной лекции.

Во вступлении к этому изданию я стремился не столько рекомендовать эти лекции, которые отныне должны быть предоставлены своей собственной судьбе, сколько предостеречь молодое поколение наших школ. Возьмет ли молодежь на себя роль воздержавшейся стороны? В такой роли есть свое благоразумие: ведь никогда нельзя ожидать полного единодушия. Однако молодое поколение не может долго ждать; придерживаться тактики выжидания в течение всех долгих лет учения — значит, рисковать навсегда остаться без подлинных знаний. Чувство любви и преданности к нашей серьезной и блестящей молодежи побудило меня поделиться с ней моим большим опытом. Не скрою: только этими мотивами и объясняется досадная полемика, в которую я вступил.

К тому же я коснулся в этой полемике лишь небольшой части недавно вышедшего труда по ихтиологии. Вся специальная, чисто зоологическая сторона этого сочинения и трактовка ее главной темы вызывают во мне самое искреннее и глубокое восхищение; я хотел бы возглавить ряды тех натуралистов, которые, несомненно, захотят воздать дань уважения и благодарности нашему знаменитому зоологу. Если бы единодушное мнение Европы уже давно не присудило ему звания главы школы за его глубокие познания, огромную эрудицию, проницательность взглядов, воплощенных в его «Règne animal», то для этого было бы достаточно появления его нового труда.

Другое дело — степень владения методом исследования индивидуальной жизни. Необходимо признать, что этот метод, хотя и труден, но наступит время, когда он будет использован широко и плодотворно.

PRINCIPES

DE

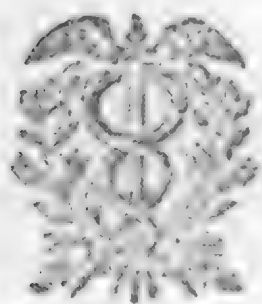
PHILOSOPHIE ZOOLOGIQUE,

DISCUTÉS EN MARS 1830,

AU SEIN

DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES,

PAR M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.



PARIS.

PICHON ET DIDIER, LIBRAIRES,
QUAI DES AUGUSTINS, N° 47;

ROUSSEAU, LIBRAIRE,
RUE DE RICHELIEU, N° 103.

1830.

ПРИНЦИПЫ
ФИЛОСОФИИ ЗООЛОГИИ,

РАССМОТРЕННЫЕ В МАРТЕ 1830 ГОДА
НА ЗАСЕДАНИИ
КОРОЛЕВСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК,
ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕРОМ

ПАРИЖ
ПИШОН И ДИДЬЕ, КНИГОТОРГОВЦЫ,
НАБЕРЕЖНАЯ АВГУСТИНЦЕВ, № 47.
РУССО, КНИГОТОРГОВЕЦ,
УЛ. РИШЕЛЬЕ, № 103
1830

ВВОДНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ

о теории аналогов, имеющие целью показать, как эта теория стала предметом обсуждения Королевской Академии наук, и точно установить предмет ученого спора [201]

Труды по изучению организации [животных] с некоторого времени стали вызывать чувство неудовлетворенности и глухой тревоги, мешавшие их успешному развитию; они в большей степени характеризовались широтой охвата, чем правильностью. Необходимой оказалась ревизия прошлого; такого рода кризис был неизбежным, иными словами, должен был возгореться спор. Этот момент наступил.

Всякого рода обновление идей всегда следует за продолжительным переходным состоянием, тормозящим движение вперед. В умах возникает некоторое брожение, даже застой, побуждающий большинство исследователей сохранять традиции прошлого; это состояние, однако, становится критическим моментом для новаторов. Индифферентизм противной стороны, а может быть, и особое чувство соревнования вдохновляют и поддерживают их убежденность и научную непоколебимость, заставляя их удваивать свои усилия. Отсюда, от этой живой заинтересованности до явной враждебности к противникам, — только один шаг. Если он сделан, образуется два лагеря; резкое столкновение становится неизбежным.

Именно таким образом, в результате влияния времени на определенные идеи, недавно высказанные и относящиеся к трудам в области сравнительной анатомии, и возникла в марте 1830 года дискуссия; ежедневные газеты и медицинские журналы уже дали отчет об этом событии в научном мире. Пресса довела также до сведения публики, что между г. бароном Кювье и мной произошли весьма оживленные дебаты в Академии наук. Большая известность этого собрания, важность темы и наличие весьма многочисленной аудитории придали нашей дискуссии характер особой торжественности и вызвали к ней большой интерес.

Именно таковы обстоятельства, в связи с которыми я намереваюсь изложить перед читателями положения, высказанные в Академии, и обсудить развитие соперничающих идей в порядке их изложения. Но сначала я уточню их тему.

Первый доклад, который явился предметом весьма оживленных возражений, выдвигал один определенный вопрос, проходивший красной

нитью на протяжении всей дискуссии — вопрос о том, как найти решение приведенных ниже положений.

Следовало ли и следует ли благоговейно сохранять старый метод определения органов, учитывая его былые и полезные заслуги, а также прекрасные результаты его применения, если в настоящее время он оказывается недостаточным для весьма сложных случаев? Не лучше ли, чтобы удовлетворить новым запросам, предпочесть ему иной метод, способный быстрее и точнее дать такого рода определение, поскольку он более соответствует своему назначению, как испытанный и уже показавший себя способным победить трудности, считавшиеся до сих пор непреодолимыми?

Довольствоваться такой формой изложения значило бы пытаться предвосхитить благоприятный ответ. Между тем я хочу рассчитывать на это благоприятное решение только в результате полного убеждения; для этой цели я намереваюсь четко указать, в чем заключаются приемы этих двух методов, осветить, каковы точно установленные преимущества каждого из них. Все это достаточно выявится на одном примере.

Первой задачей, которую ставит перед собой каждый из этих методов, является познание того, какие органы у животных соответствуют органам, ранее изученным и издавна получившим наименование у человека. Как отправная точка, так и конечная цель не оставляют места какому-либо сомнению. Все части человеческого тела известны, и теперь остается найти аналогичные им части тела у животных, рассмотреть их в условиях взаимной согласованности, к чему и сводятся все изыскания в области сравнительной анатомии. В той мере, в какой эти органы окажутся подобными, они позволяют установить отношения, обнаружение которых представляет собой высокий предмет общетеоретической анатомии.

Оба метода в равной мере применяются и сталкиваются в тех выводах, которые касаются кисти руки или ступни ноги — последних частей передней конечности. Но под каким углом зрения их рассматривают? Именно это обстоятельство я хочу проанализировать, ибо если я буду понят в этом частном случае, я сошлюсь на изречение: *ab uno disce omnes*.

Прежний метод шаг за шагом рассматривал то, что он называл деградацией форм, исходя от человека, т. е. от формы организации, которую он считал наиболее совершенной. На каждом этапе исследований эти формы, будучи *почти подобными* организации человека, отходят от нее все дальше и дальше при каждом ощутимом различии. Этот метод стремится распознать подобные различия; иных задач, иных предметов изучения у него нет. Кисть руки орангутана *почти подобна* кисти руки человека, но она отличается от последней более коротким большим пальцем и большей длиной остальных. Пользуясь тем же способом рассуждения, рассматривают кисть руки обезьян, характеризующуюся иной формой деградации: у одного из видов этих животных большой палец совершенно

отсутствует, а у другого — вместо него имеется очень короткий бугорок. Что касается других обезьян, например, тамаренов, уистити, то у них имеется пять пальцев; «*почти подобие*» все время сохраняется; однако, отыскивая различия, мы видим, что это уже вовсе не кисть руки в том отношении, что большой палец при сгибании не противополагается как у человека движению всех остальных пальцев. Здесь же эти последние и большой палец одинаковой величины; они сжимаются одинаковым образом, снабжены крючковатыми длинными и заостренными ногтями; следовательно, форма и функции их претерпели глубокие изменения, ибо теперь это уже не настоящая кисть руки, а когтистая лапа. Уистити взбираются при помощи своих когтей на стволы деревьев. Именно благодаря такому устройству представители этого небольшого семейства, как и все другие обезьяны, могут жить в лесах и влезать на верхушки деревьев.

Перейдем к медведям. По отношению к ним применимы те же соображения. И здесь их лапы «почти подобны» кисти рук обезьян, но сходство имеет иной характер; различия здесь сказываются более резко; теперь мы уже наблюдаем и должны описать *лапу*, как принято ее называть, отмечая различие, т. е. стопу с короткими пальцами, снабженными прижатыми друг к другу крепкими и заостренными к концу когтями.

Я опущу несколько промежуточных ступеней и перейду к выдрам. У них обнаруживается новая особенность. Пальцы этих млекопитающих соединены широкими перепонками. Это нечто «почти подобное» своеобразно изменило свою форму, благодаря чему животное приобрело мощное приспособление для плаванья — как бы плавник.

Дальше описываемый метод не идет; он заканчивает лестницу коготными млекопитающими, называемыми также раздельнопалыми млекопитающими (fissipedes). В связи с этим да будет мне позволено отметить:

1. Что этот метод не является ни логичным, ни убедительным в философском отношении. То, что предполагалось с его помощью достичь, это таблица существующих вариантов, нужная для выявления различий между существами. Однако взгляните, что было достигнуто путем предположения, которое лишь в крайнем случае можно допустить при весьма широком толковании. Однако эта таблица содержит противоречие в форме своего выражения. Всякий раз приходится ссылаться на «полусходство», на смутное предчувствие тех или иных связей, не подтвержденных внимательной подготовительной работой; смутная идея об аналогии является как бы кольцом, на которое нанизаны отдельные наблюдения. Разумно ли действительно с точки зрения логики и философии действовать таким образом, заключать о подобии по различиям, не имея предварительно четкого объяснения того, что представляют собой все эти проявления «*почти подобного*».

2. Этот метод грешит еще больше тем, что он не может быть распространен на все отряды млекопитающих животных. Вам пришлось остановиться на коготных млекопитающих — дальше вы не можете провести ваших сравнений; а между тем вы должны их продолжить и рассмотреть конечности жвачных и лошадей. Но тут различия представляются вам слишком значительными, этот метод, как бы устрашая необходимостью вынести суждение, останавливается в молчании. Он был ведущей нитью — она оказывается оборванной, она больше не направляет. Во избежание этой трудности изменяют систему [анализа], а изучение случаев различия продолжают, прибегая к такого рода рассуждениям: «Зачем природе действовать всегда одинаковым образом? Какая необходимость может заставить ее применять одни и те же части и применять их постоянно? Кем предписано ей это произвольное правило?» [1] Исходя из этих сравнений, нельзя понять этой «почти кисти» — части, названной так применительно к человеку, когда приходится, как у жвачных и у лошадей, встречать ее на конце ноги (jambe) как таковой. Но в этом случае интересуются вовсе не соответствием: предметом поисков являются только факты различий. Изменение конечности жвачных выходит за пределы анализа. Тем лучше. Описание — единственное, что в данном случае преднринимается, — от этого оказывается еще более легким: оно яснее обнаруживает наиболее четко выраженные особенности. Этим даже создается особо благоприятная возможность для такого рода исследований. В основу кладется уверенность, что животное построено по другому плану; появляются новые термины: *копыта*, *бегательная кость*, *сезамовидные косточки и т. д.*, таким образом блистательно доказывается, что природа *не позволяет навязывать ей никаких произвольных правил*. Итак, когда аналогии оказываются скрытыми, предпочитают уйти из области относительных различий, поскольку выясняется, что установление аналогии требует затруднительных исследований; в этих случаях ограничиваются наблюдением различий. Однако игнорировать некоторые *общие черты* — это значит допускать полное и абсолютное различие. А между тем, кто осмелился бы утверждать, что существуют различия, носящие именно этот характер?

Противопоставим приемам, о которых только что шла речь, метод, предписываемый теорией аналогов, с тем, чтобы получить строгое и философски обоснованное определение тех же органов. Прежде всего необходимо, чтобы предмет исследования был точно и хорошо ограничен. Это является единственным средством избавить исследование от ложного пути и помешать ему сосредоточиться на формах и функциях, т. е. заниматься целым рядом обстоятельств, в то время как следовало бы выделить только один

---

[1] Кювье. Доклад, прочитанный в Академии 5 апреля, текстуально приведенный в «Journal des débats» 6 апреля 1830 г.

факт, подлежащий изучению; ничто тогда не будет заставлять цепляться то за одно, то за другое звено и ссылаться на «*почти подобие*», там, где истинного подобия нет. Таким образом, начальным моментом являются поиски *объекта* исследования, определяющего основные условия, независимо от всех обстоятельств, носящих побочный характер, иными словами, надо найти и осветить с точки зрения теории аналогий изолированный объект, неизменно сохраняющий, не взирая на все его возможные модификации, свою основную сущность, свой характер, отражающий единство строения в философском смысле слова.

Это не представляет никаких трудностей. Передняя конечность у всех позвоночных животных состоит из четырех частей: плечевого пояса (épaule), плеча (bras), предплечья (avant-bras) и конечной части, образующей кисть руки (main) — у человека, лапу — у кошки, крыло — у летучей мыши и т. д. Не останавливаясь на вопросе о форме и функциях, являющемся в полном смысле второстепенным для передней части передней конечности, я изучаю эту часть такой, какой она представлена. Я останавливаюсь на ней прежде всего и рассматриваю ее отдельно. При этом условии она не ускользнет от меня, ибо я буду наблюдать за ней, направив на нее пытливый взгляд принципа связей. Тем самым ставится четкий барьер: там, где кончается третья часть, т. е. предплечье, начинается четвертая, конечная, часть передней конечности.

На этом чисто анатомическом объекте, не вдаваясь в рассмотрение формы и функции предмета, самого по себе достаточно важного (если он изучается должным образом и не в ущерб главному), я прослежу переднюю конечность на протяжении всей лестницы животного мира. Я не буду останавливаться на рассмотрении отрядов, следующих после коготных, и непосредственно перейду к конечностям верблюда, лошади, быка; я исследую повсюду один и тот же анатомический элемент — у птиц, рептилий, рыб, вообще у всех существ.

Не изменяя своим обычным принципам работы, я не могу относиться к природе, если случится, что я ее не пойму, с какой-то видимостью «великодушия» и благосклонно признавать за ней право и способность действовать так, как ей будет угодно. До сих пор я придерживался иного, более надежного способа выказать себя в качестве ее преданного истолкователя. При подобных обстоятельствах я не доверяю слабому свету моего разума; я остерегаюсь приписывать богу какой-либо умысел; я остаюсь таким, каким, по моему мнению, должен быть рядовой натуралист [2].

[2] «Для нас, рядовых натуралистов» — излюбленное выражение г. Кювье, которым он часто пользуется на заседаниях Академии наук; неоднократно повторенное, оно производило ожидаемый эффект, иногда, быть может, далеко выходивший за пределы его намерений.

Я замыкаюсь в пределах наиболее точного наблюдения фактов; я претендую только на роль историка *того, что существует*. Я дожидался вышеприведенной аргументации, чтобы изложить свое мнение по этому вопросу, дебатирующемуся, впрочем, уже не первый раз. Я уже сделал это в «Fragment sur les existences du monde physique», в исследовании, появившемся также в «Encyclopédie moderne» (см. т. 17, слово «Nature»).

Однако, взяв в качестве объекта сравнительного изучения последнюю часть передней конечности, я удовлетворил только одному условию. Я должен теперь уделить внимание всем сосудам, приходящим к этой части от соседнего с ней предплечья; сначала эти сосуды порождают ее, а затем являются постоянным источником ее питания. Понятно, как принцип связей ограничивает диапазон этой взаимозависимости: один орган порождает другой.

Вот еще один вывод, вытекающий из теории аналогов или, по крайней мере, рекомендуемый ею. Прежде чем заняться исследованием различий, эта теория должна ознакомиться с большим числом фактов для установления связи между ними; она должна выяснить, в каком семействе и даже у какого вида находится наибольшее число данных и каким образом они располагаются относительно друг друга под углом зрения той же теории связей; и только, опираясь на все эти свидетельства, новый метод определения укажет на органы, которые, по его точному заключению, являются сравнимыми.

После того как зоотомист обеспечит себя запасом этих знаний, он принимается за изучение имеющихся случаев различия. Как уверенно он подходит к каждому из них! С какой обоснованностью и полнотой он может оценить их относительную важность! Ибо, переходя от одного вида к другому, он каждый раз исследует все части тела, учитывает все различия — отсутствие или атрофию одних, гипертрофию других. При таком методе он подготовлен к пониманию особенностей упомянутого большого пальца у Ateles, у одного вида которых он совершенно отсутствует, а у другого — представлен рудиментарным бугорком. Таким образом, зоотомиста не удивляют все наблюдаемые им вариации изучаемого органа; не становясь в тупик перед необходимостью разобраться в устройстве конечностей верблюда или лошади, он может, в случае надобности, сравнить их непосредственно с кистью (main) человека, ибо он владеет основной идеей, которая может служить ему как направляющая. То, что идет за третьей частью передней конечности, образует комплекс частей, которые связаны между собой одинаковым образом у лошади и у человека.

Предосторожности, принятые для того, чтобы не отклониться от понимания истинных отношений на первой стадии исследования, оказываются, следовательно, полезными и на последующей, когда приходится присту-

пить к изучению фактов различия. Таким образом, знание в первую очередь имеющегося сходства означает и подготовку к лучшему пониманию последующего, к лучшему распознаванию того, насколько велико несходство, встречаемое у того или иного вида.

Все это доказывает, что прежний метод пренебрегал всеми нужными предосторожностями, новый же стремится использовать их все, что прежний метод в качестве отправной точки исходил из априорных положений, тогда как новый доверяет себе только *после изучения*, только *после испытания* всех элементов, на которых он обосновывает определения, уже без колебаний устанавливая все характерные черты различий.

Как вы видите, отныне ничто не приводит к противоречиям, ибо если, прибегнув к приемам нового метода, вы захотите дать краткие и точные выводы из ваших наблюдений, касающихся любых различий, например, изменения функций, то теперь это может быть сделано без малейших трудностей. Действительно, вы можете остановиться на каком-либо органе со специальным наименованием, обладающим своей особой специфичностью, который всегда остается самим собой, идентичным и неизменным, независимо от всякого рода дальнейших условий. Если это так, то станете ли вы теперь перечислять всякого рода замеченные изменения функций, являющиеся только частными случаями для органа, выбранного нами в качестве примера? Вы сможете ясно формулировать наше заключение следующим образом: передняя часть передней конечности у разных млекопитающих используется различным способом, образуя лапу у собаки, лапу с втяжными когтями у кошки, руку у обезьяны, крыло у летучей мыши, ласты у тюленя, наконец, часть ноги (jambe) у жвачных.

Я не собираюсь утверждать, что высказываю здесь нечто новое; я уже неоднократно приводил этот пример. В ходе дебатов он не был отмечен. И, может быть, не только по забывчивости. Но если не сочли нужным обратить на него внимания, то это для меня служит тем большим основанием возвратиться к нему.

Вместе с тем я не могу отрицать, что в вопросе о конечностях млекопитающих старый метод, идя ощупью, не пришел бы в конце концов к тем же выводам, что и новый. Я не могу оспаривать тот факт, который я, напротив, приветствовал бы всей душой. Вышеприведенное сопоставление обоих методов было возможным, и доказательства явились исчерпывающими лишь постольку, поскольку я мог выбирать, и действительно выбрал, свой пример для сравнения этих методов в области уже завершенной, в области, где обеими школами велись исследования, признаваемые как той, так и другой сторонами.

Теперь снова прозвучали резкие упреки. Говорят, что новый метод определения и теория аналогов, вдохновляющая его, ничего не сделали

для решения того или иного определенного вопроса; заранее утверждают, что эта теория окажется несостоятельной в объяснении каких-либо одних фактов или будет противоречить другим. Но в сущности являются ли подобного рода возражения законными? Я рекомендую этот новый метод лишь как средство проведения исследований. Я предлагаю пользоваться им только при таком условии. Он поистине окажется действенным орудием для новых открытий, если пользоваться им там, где он уместен, и с учетом его специфических закономерностей [3]. Отмечают, наконец, что этот метод не всегда может дать решение определенного вопроса, обеспечить тот или иной подход. Это возможно.

Однако чтобы этот довод мог иметь какой-либо вес, следовало бы, чтобы принципы Аристотеля, на которые с таким воодушевлением ссылаются, дали бы лучшие результаты.

Ибо будучи провозглашены уже две тысячи двести лет тому назад (смотри аргументацию от 22 февраля 1830 г.), они должны были бы за истекшее время предоставить зоологии бесспорные основы. Но что они в действительности дали этой науке? При их господстве все аналогии, скрытые завесой резко выраженных превращений, не только не были замечены, но даже считались невозможными. На основе этих принципов я могу продолжить — для установления аналогий следовало искать совпадения трех основных элементов, всегда встречающихся у видов, составляющих части естественных семейств, а именно *элемента анатомического*, *формы и функций*. Там, где встречается подобное тройственное сходство, например, у человека при сравнении его с обезьяной, признавали аналогию органического строения: глаз человека по своим основным признакам мог быть изучен по глазу обезьяны и наоборот. Но чтобы прийти к такому результату, нужно ли прибегать к доктрине Аристотеля, *обращаться к существенным основам зоологии*, *основам*, *которые Аристотель*, *их создатель*, *установил навсегда?* Нет, вот мое мнение — нет! Здравый народный смысл уже внушил эту инстинктивную веру и самому Аристотелю и его веку и всем тем векам, которые предшествовали периоду зрелых размышлений и научного исследования. Здравый народный смысл понимает это сам. Сегодня это наблюдается в странах еще мало цивилизованных, и так будет всегда, потому что очевидность убедительна в равной мере для всех умов.

Если вы взвесите все эти положения, вы увидите, что принципы Аристотеля, хотя и несли в себе неясное предвидение некоторых аналогий, никогда не могли служить составным элементом научного метода, ибо

---

[3] *Теория аналогов*, *принцип связей*, *избирательное сродство* органических элементов, уравновешение органов — смотри «Discours preliminaire» к моей «Philosophie anatomique», т. 2, стр. 330—331, где излагаются эти идеи.

выводы, вытекающие из бросающихся в глаза аналогий, признавались в этом случае не в результате сознательных рассуждений, а скорее инстинктивно.

Существуют ли, с другой стороны, такие примеры аналогии, которые не столь легко открываются телесным очам, но все же доступны умственному взору, и не являются ли в этих случаях аристотелевские принципы недостаточными? Прежний метод становится неприменимым именно в тот момент, когда он должен был бы стать доктриной, когда ему следовало бы превратиться в нить Ариадны, способную привести к установлению наиболее скрытых связей, к обнаружению общих точек, где совпадают явления общего характера, т. е. явления, наиболее важные с научной точки зрения.

Мне пришлось услышать и такой упрек: «Почему же этот, столь рекомендуемый новый метод так редко применяется?». С этим я вполне согласен, но замечу, что он еще молод; наконец, применяя его для объяснения всякого рода превращений, например, изменений, которые уродства вносят в нормальное устройство органов одного и того же вида, я оставляю в стороне все желательные и возможные усовершенствования этого метода. С этим я согласен и просто говорю: больше я сделать не могу. Добавлю еще: если этот метод впоследствии будет применяться всеми зоотомистами в продолжении двух веков, то и тогда, он, без сомнения, все еще окажется недостаточным.

Вот что, по-видимому, игнорирует аргументация противной стороны, не обращая внимания на то, что могло бы умерить ее энергичное наступление. Она действительно верит или делает вид, что верит, будто я выдвинул теорию аналогов в подтверждение принципа постоянства структурного состава организации. Не приводя никакого доказательства в пользу этого утверждения, она спешит констатировать разницу в числе отдельных частей, не учитывая того, что эта разница чаще всего обусловлена возрастом и является результатом слияния некоторых частей. Для усиления эффекта собирают все, что удается заметить в отношении подобного слияния; число доказательств растет, мелочи грозят затопить целое; однако все это — напрасный труд, поскольку теория аналогов признает все изменения числа частей, если они наблюдаются; она ставит своей целью исследования, расширяющие наши знания.

Подвожу итог сказанному на этих страницах. Не ставится и не может быть поставлен вопрос, удачно или нет я извлек из теории аналогов ее плоды; таким поистине не был с самого начала и не остается теперь предмет наших разногласий. Основным пунктом дискуссии является определение того: ошибочно ли, с достаточным ли основанием я рекомендовал [новый] метод определения органов и обладает ли он преимуществами по сравнению с методом, применявшимся прежде.

Я только что сопоставил эти два метода на хорошо известном примере, читателю предоставляется возможность вынести свое заключение. Если будут возражать, что в примере, о котором шла речь выше, старый метод был чрезвычайно близок к новому, и что с его помощью были достигнуты почти те же результаты, то все же ничего нельзя возразить против практической полезности нового. Действительно, только при помощи одного этого метода представляется возможным решать наиболее сложные проблемы, прослеживать самые удивительные превращения, понять многочисленные модификации, настолько своеобразные, что для объяснения их пришлось прибегнуть к предположению о существовании нескольких планов строения животных. Однако вместо того, чтобы определенно высказаться об этом, предпочли атаковать меня с разных сторон одновременно; останавливались на несущественных мелочах, аргументировали примерами многочисленных модификаций тел и с притворной убежденностью цитировали факты, якобы свидетельствующие о многообразии типов строения животных. Принимали грозный вид, чтобы принудить меня к молчанию, оперировали преимуществами высокого положения главы школы, чтобы подавить авторитетностью своих взглядов, говорили со мной высокомерным тоном. В основе такого поведения лежал простой расчет: уверенность в том, что я не располагаю столь же сильным оружием. В самом деле, мне трудно было возражать противной стороне, во-первых, потому что всякие препирательства и сведение личных счетов чужды моему характеру, и, во-вторых, потому что немыслимо было ответить на бесчисленные вопросы, которыми беспрерывно меня засыпали. Академия слышала, как меня, парижского профессора с тридцатисемилетним стажем [4], не стеснялись спрашивать о вещах, составляющих предмет первых лет обучения.

Я решил, что при создавшихся обстоятельствах следует прекратить наши дебаты в стенах Академии. Наличие большой аудитории вызывало желание выйти победителем из борьбы и заставило каждого из нас смешивать принципиальные вопросы с вопросами сугубо личного характера. Ввиду этого я заявил Академии, что не буду больше злоупотреблять

[4] Будучи на три года моложе г. барона Кювье, я, однако, вступил на педагогическое поприще восемнадцатью месяцами раньше, чем он. Это обстоятельство, а также мое положение в Королевском саду привели к нашему знакомству, а в дальнейшем сблизили нас. Возникшие на почве общих научных интересов, наши отношения очень скоро перешли в тесную дружбу. Сколько сердечности, сколько взаимных забот, какая преданность друг другу! Должны ли наши теперешние расхождения на взглядах, каковы бы они ни были по существу, оказаться сильнее этих сладостных воспоминаний? Наши первые занятия естественной историей, даже некоторые наши открытия, носили характер совместных трудов. Мы внесли в них, наряду с вдохновением, самую искреннюю привязанность. Мы одновременно наблюдали, делились мыслями, писали. Периодические издания этих лет содержат работы, опубликованные сообща г. Кювье и мной.

терпением присутствующих для выслушивания наших споров, и что все мои последующие возражения будут непосредственно переданы в печать. Настоящая статья, изложенная в начале в форме проспекта, была тогда же роздана всем членам Академии.

Я беру на себя обязательство подготовить ряд публикаций, будучи вполне уверенным в огромном значении результатов, к которым это может привести. И в самом деле, допустимо ли в настоящий век просвещения считать особой заслугой веру в координацию и взаимосвязь явлений, наблюдаемых в области естественной истории? Изолированное описание животных, умение удачно разбираться в трудах по классификации — является ли все это достаточным, чтобы идти в ногу с движением, увлекающем теперь умы? Придерживаться только фактов, доступных для наблюдения, сравнивать их только в пределах нескольких групп или небольших семейств в отдельности — это значит отказаться от высоких откровений, к которым может привести изучение органов с более общей и более философской точки зрения. После описания одного животного приступать к описанию второго, затем — третьего и т. д., т. е. и выполнять это столько раз, сколько имеется отдельных животных! Другие натуралисты поступают иначе: они разумно сокращают число изучаемых видов организации и приобретают более глубокие знания о ней, рассматривая ее главные связи и отношения, ибо в этом случае принимаются во внимание все известные формы развития как в границах одного и того же вида в различные периоды жизни, так и на протяжении всей лестницы животных, от ступени к ступени, вплоть до высшего предела органического усложнения. Таким путем приходят к первичному и одновременно наиболее общему условию организации. Всякий орган может быть сведен к единству сущности и способности усвоения определенных элементов. Если простой орган прививается другому органу того же отряда, то возникает ряд усложнений. Когда вслед за этим другие элементы — каждый в свое определенное время при последовательной смене поколений — начинают окружать это первичное ядро — все это лишь увеличивает сумму первичных элементов, но не изменяет характера их простоты. Таков обычный путь развития, который осуществляется в той же сфере действия, в соответствии с первичной тенденцией, ибо способ зарождения органических элементов всегда единый: если это действие приостановится скоро, то оно будет иметь своим результатом возникновение наиболее простых животных, если же оно достигнет предела своих возможных способностей, то оно приведет к максимальному усложнению органов. Действительно, здесь не возникает вопроса о чудесах, а только о действии времени, только о переходе от малого к большому.

С этой точки зрения уже не существует различных животных. Все они сводятся к некоему единому феномену, воплощенному в животной

сущности (animalité) — абстрактном существе, которое воспринимается нашими чувствами в различных образах. Его формы действительно варьируют в зависимости от специфического сродства с окружающими молекулами, которые усваиваются. Бесконечному числу этих явлений, непрерывно изменяющих как глубокое строение, так и все поверхностные очертания, отвечает бесконечность различных отдельных устройств и сочетаний, в результате чего возникают бесчисленные многообразные существа, рассеянные во вселенной. Все это разнообразие ограничивается определенными структурами, изменяющимися в зависимости от характера возбуждающих факторов, от перемещения или изменений в сочетании различных элементов. При этом все эти факты разнообразия повторяются неизбежно, как если бы каждый из них был внедрен, подобно нитке, включенной в ткань, из которой эта нитка не может выйти или выделиться из нее.

Вот в каком океане действий, потрясений и сопротивлений формируются и проявляются способности животного организма. Сами тела, элементы, их движения, настоящее и будущее всех вещей — вот творения бога, навсегда им пожалованные дары. Природа является законом, который он дал миру [5].

Подобное понимание природы, т. е. признание в ней величественного проявления творческого могущества и открытие в этом необозримом зрелище сотворенных вещей глубокого основания для преклонения, признательности и любви, в которых выражается отношение человечества к творцу и верховному повелителю миров, по моему мнению, не менее заслуживает признания, чем та форма, которая была допущена в выступлении [Кювье] на заседании Академии 5 апреля. Я мог рассчитывать на доказательства, выдвинутые натуралистом — натуралисту, однако аргументация приняла теологический характер [6]. Желаемый эффект был достигнут. Я воздержусь здесь от изложения впечатления, которое она произвела на аудиторию.

---

[5] Глубокая мысль астрономической поэмы, посмертно опубликованного сочинения г. Дарю «Поэма», говорит член Французской Академии Ламартин, обещает осветить могилу автора последними, но самыми яркими лучами его славы.

Приведенный ниже отрывок этой поэмы содержит развитие той же мысли:

Naturam vero apello legem Omnipotentis
Supremique patris, quam prima ab origine mundi
Conctis imposuit rebus, jussitque tenerit
Inviolabiter, dum mundi saecla manerent.
Марчело Палингениус. «Зодиак жизни», кн. II.

[6] Я хорошо знаю, — сказал г. барон Кювье в своем мемуаре от 5 апреля, — что для некоторых умов за этой теорией аналогии скрывается, по крайней мере смутно, дру-

И действительно словом «природа» натуралисты пользуются только при условии единственной его интерпретации: значение этого слова они понимают так же, как все физики, и считают, что смысл его определяется выражением: *бог является творцом и господином всей природы*. В самом деле, под природой подразумевается всеобщность всего сотворенного.

После всего сказанного, как можно себе позволить отклониться от этого точного и ясного определения, придать ему в том же сочинении иной смысл и отождествлять природу с разумным существом, которое ничего не делает напрасно, пользуется наиболее экономными средствами, никогда не выходя за их пределы, и действует всегда только в направлении к лучшему?

Это двойное значение слова «природа», без сомнения, является одним из средств аргументации моих противников; со своей стороны, я пользуюсь своим правом и отбрасываю все незаконные попытки его расширенного толкования, я привожу и допускаю лишь тот смысл этого слова, который признан естественной историей.

Таково же было и другое возражение, выдвинутое 22 марта: «Согласитесь, что ваше мнимое тождество, ваши мнимые аналогии, *если бы они обладали хоть малейшей реальностью*, обрекли бы *природу* на своего рода рабство, что, я считаю, отнюдь не входило в намерения творца; творения непонятны ни сами по себе, ни в их отношениях. Мир является неразрешимой загадкой».

«*Если бы они обладали хоть малейшей реальностью*!», иными словами, если бы в формулировке предложения заключалась истина, вы бы тем не менее его отклонили! Но значит ли это, что любой факт естественной истории не всегда является непреложным для натуралиста? Нечего сказать! Таким образом мы могли бы, отдаваясь вашему суждению, предпочесть *лучшее тому, что существует*. Поздравлять себя с тем, что природа вырвалась из своего рода рабства — это втайне думать, что измышления нашего слабого ума могут что-нибудь изменить и служить в качестве корректива в столь удивительном устройстве вселенной.

Я понимаю долг натуралиста совершенно иначе: если он считает разумным все существующее; если он ищет познания путем наблюдения; если он излагает полученные данные без эффектных фраз, то он ограничивается ролью простого историка фактов — ролью, из которой ему никогда не выйти!

Вы отрицаете, исходя из соображений полезности, в интересах юношества некоторые аналогии. Это значит перемещать центр вопроса. Эти

гая, весьма старая теория, уже давно опровергнутая, но которую некоторые немецкие авторы приводят в пользу пантеистической системы, названной *философией природы* (*натурфилософией*).

аналогии либо являются, либо нет истинными обобщенными выражениями частных наблюдений — вот единственное положение, которое мы, как натуралисты, призваны рассматривать. Если они истинны — пусть даже трудно уловимы, — мы обязаны их признать; если они ложны, даже если они такого рода, что могут облегчить первые шаги молодого поколения, — следует все же их отбросить. Величие науки целиком основано на уважении к истине, и аргументировать такого рода соображениями — значит удаляться от истины.

«Без сомнения, для изучающих естественную историю более удобно верить, что все едино, что все построено по принципу аналогий, и что, изучая одно существо, можно познать все другие; в такой же мере для изучающих медицину более удобно думать, что все болезни сводятся к одной или двум» (Аргумент, выдвинутый 22 марта) [7].

Что важно и для студента, и для сложившегося ученого — это всегда быть приверженным истине. В этом вся ценность науки; всякая здравая философия основывается на этой аксиоме.

Постоянно проводимые в течение долгого времени и тщательно продуманные исследования по вопросу об аналогиях между существами отнюдь не стремятся сделать *из мира неразрешимую загадку*!

В заключение скажу, что, отвечая на выдвинутые против меня аргументы, я коснусь лишь тех положений, которые представляют общий интерес и важны для науки. Никогда — ловкость, всегда — прямота, добросовестность в отношении к фактам, тщательность в их изложении, полная убежденность в правильности их группировки, непрерывный труд — вот что составит содержание и что найдут, я надеюсь, в этой первой публикации, как и в последующих.

Я желал бы, дойдя до конца настоящей работы, считать, что, наконец, получил право поставить под ней мою обычную подпись, последнее слово, выражающее, по меньшей мере, воодушевляющие меня и поддерживающие в моей работе — чувства: Utilitati.

Париж, Королевский сад, 15 апреля 1830 г.

В этой первой статье я даю дату ее представления в печать. Хотя она посвящена разъяснению лишь одного из пунктов разногласия, но как *предварительное рассуждение*, вместе с тем резюмирует несколько проблем всей дискуссии.

---

[7] Что касается меня, то я рекомендую изучающим медицину ограничиться тем обучением, которое они теперь получают, ибо если им придется вернуться к нозологии Соважа, они не смогут справиться с множеством различных болезней, установленных этим практиком.

О СТЕПЕНИ ВЛИЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ИЗМЕНЕНИЕ ЖИВОТНЫХ ФОРМ — ВОПРОС, КАСАЮЩИЙСЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ВИДОВ ТЕЛЕОЗАВРОВ, А ТАКЖЕ ЖИВОТНЫХ СОВРЕМЕННОЙ ЭПОХИ

Четвертый мемуар,
прочитанный в Королевской Академии наук 28 марта 1831 года [202]

Чтобы продолжить мои исследования преддилювиальных животных меловых отложений города Канн, я собирался рассмотреть в отдельности боковые поверхности черепа крокодилов и телеозавров и составить весьма любопытную сводку новых остеологических данных. Чтобы сделать эту тему понятной, следовало осветить ее с общей точки зрения и, значит, предварительно углубиться в многочисленные детали. Требовалось также доказать необходимость всех деталей, что я и решил сделать во вступлении. В конечном итоге оказалось, что вступление вследствие включения в него возникших у меня размышлений и выводов растянулось и приобрело характер специального исследования. Эту отдельную часть работы я публикую здесь в порядке, отвечающем ходу моих идей.

Раздел первый

ИСТОРИЧЕСКИЙ ОБЗОР

В науках после каждого завершенного этапа ее развития обычно наступает период сомнений, иногда даже кризис, когда возникает потребность прибегать к новым методам исследования. Тогда раздаются голоса против руководства людей, пользующихся непререкаемым авторитетом, если они предписывают чрезмерную осторожность. Возникает недоверие к искусным заверениям, рекомендующим придерживаться того, что легче и выгоднее, т. е. старых приемов и навыков. Ведь там, где развивают господствующие идеи, не приходится нести никакой ответственности за пристрастие к голым фактам, без каких бы то ни было выводов; действовать, следуя традициям, — значит, обеспечивать себе понимание, а следовательно, полный успех.

Напротив, когда стремятся придать наукам прогрессивное развитие, приходится быть готовым ко всем невзгодам трудного положения. Неизбежно приходится говорить широким кругам о том, чего они не знают,

о том, что еще совершенно недоступно их пониманию в том или ином отношении, и тогда следует быть готовым к самой суровой критике. И все же опасение столкнуться со всеми этими препятствиями никогда не останавливало добросовестного и глубоко убежденного новатора. Это можно объяснить стремлением к прогрессу и истине, изначально присущим человеческому уму. Такое стремление в этом случае направляется не столько благоразумием, сколько преданностью идее и мужеством.

Желая прибегнуть сейчас к этому благоразумию и обеспечить себе некоторое внимание, я перейду к моей теме — исследованию философских причин зоологических различий — только после того, однако, как докажу полезность этого рассмотрения. Я могу сделать это, лишь приведя обзор состояния этой науки. Я буду краток, ибо для этого достаточно ограничиться простым перечислением различных этапов, пройденных до сих пор зоологией, с распределением их по отдельным эпохам.

Первая эпоха. Зоология возникает из потребности человека знать как тех животных, которых он должен опасаться, так и тех, которые могут быть ему полезными.

Вторая эпоха. Зоология становится уже собранием доктрин, когда живая любознательность, вложенная в исследования, порождает желание отдать себе отчет во всем многообразии форм, в которых проявляется жизнь.

Третья эпоха. В этот период возникает необходимость собирания и истолкования отличительных признаков (различных существ).

Четвертая эпоха. Эта эпоха характеризуется составлением сводок естественных богатств после того, как уже проделана громадная работа по изучению каждого отдельного объекта. Зоология отныне опирается на новые основы, ибо в полный систематический каталог может войти лишь то, что уже фактически освоено.

Пятая эпоха. После того как выполнены все работы в области номенклатуры, описаний и классификаций, зоология совершенствуется как наука благодаря широким идеям об отношениях между существами и о различиях между ними. И вот тогда для нее наступает эра философских исследований благодаря признанию естественных отношений, как таковых, и ради них самих.

Шестая эпоха. Теперь оказывается необходимым избавить эти исследования от блуждания ощупью и от априорных выводов, которые вначале порождались живым чувством, но в дальнейшем почти утратили свое значение, иными словами, наступило время, когда стали искать точный и определенный смысл в расплывчатой и различно понимаемой идее о единстве организации животных. И в самом деле, все, что было установлено до сих пор только для всей системы животных и для ограниченного числа семейств, теперь подверглось изучению по отношению к каждой органи-

ческой части. Следовательно, признание *единства органического строения* перестало быть простым интуитивным предвидением, но превратилось в подлинный вывод из многочисленных исследований, явилось плодом глубоких размышлений, скрепленных давлением неотвратимых фактов. Эта идея, провозглашенная основным и всеобщим фактом организации, возвестила начало седьмой эпохи.

Седьмая эпоха. Предшествующая шестая эпоха все же не могла быть завершающим этапом ни отдельных исканий, ни развития зоологии в целом. За ней должна следовать другая эпоха. И если мы научились избегать навязанных, предвзятых идей, если мы упорно отбрасываем бесплодные впечатления, вызываемые в нас картиной беспредельно многообразных форм, то мы уже способны охватить в предвидении конечной цели различные построения, на которые опираются высокие теоретические обобщения и общие выводы новой, седьмой эпохи. В самом деле, зоологии суждено иное назначение: она может совершенствоваться в новом направлении, когда, рассматривая различные формы живых существ, она не ограничивается признанием того, что эти формы являются для каждого тела случайным фактом, обстоятельством частного порядка, а считает необходимым связывать изучение этих форм с теоретическими выводами о единстве организации. Различия не могут больше рассматриваться как частный случай, не зависящий ни от чего другого во Вселенной, как явление, имеющее чисто практическое значение, и как средство, помогающее установить признаки существ, или, наконец, как повод восхищаться необъятной широтой проявления этого многообразия.

Таким образом, философия естественных отношений накопила факты и как бы подготовила почву для философского обоснования аналогии существ; в свою очередь, учение об аналогии, опираясь на явление лестницы существ, сведенных к единой сущности, становится отправной точкой философской системы различий, т. е. изучения, в котором каждый отдельный случай различия связывается со вторым принципом причинности, притом не так, как это делалось раньше, т. е. условно, учитывая лишь первичное устройство органической субстанции, а решительно признавая влияние окружающей среды во всей его полноте. Неотъемлемые свойства материи обусловливают определенный характер некоторого образования, которое мы назовем A, и становятся основой, как я полагаю, общего плана или типа, но наступает момент, когда A в процессе развития подпадает под влияние причинности второго рода и может расти и развиваться лишь при условии беспрестанного заимствования элементов из окружающей его среды.

Раздел второй

ОБ ОРГАНИЧЕСКИХ СУЩЕСТВАХ, СИСТЕМАТИЧЕСКИ ИЗМЕНЯЮЩИХСЯ ПО МЕРЕ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ИХ СРЕДЫ

Допустим сначала в качестве гипотезы, что окружающая среда образует совокупность частей, в которой каждая часть сохраняет одно и то же положение. Наше тело A обеспечит свое развитие простым и легким использованием избирательного средства элементов, ибо, подчиняясь закону *притяжения своего своим* [1], оно способно черпать из молекулярных частей окружающей среды те, которые ему подходят. Следовательно, ничто не препятствует тому, чтобы заимствованные материалы соединились путем ассимиляции с органами объекта A, иначе говоря, ничто не мешает последовательному нормальному его развитию.

Однако вместо этой гипотезы мы встречаемся с диаметрально противоположной реальностью — окружающая среда непостоянна: холод сменяется жарой, влажность — сухостью, легкие газы атмосферы заменяются более тяжелыми, движение воздуха — затишьем. Отсюда возникает борьба между противоположными обстоятельствами. Все эти благоприятные или неблагоприятные обстоятельства, естественно, отражаются на развитии A.

Это из опыта знает садовод, ежегодно собирающий урожай со своих садов. Вся совокупность садовых деревьев фруктового сада образует множество организмов, обладающих способностью давать одинаковые плоды; но эта способность встречает препятствие со стороны изменчивых влияний окружающей среды, например, одни и те же грушевые деревья дают то крупные груши, очень сладкие и сочные, то мелкие, терпкие и жесткие. Все видят причину этих различий в изменчивости погоды, и это в известной степени верно, но жаль, что ограничиваются столь неопределенным и чересчур общим объяснением.

Рассмотренного примера достаточно не только для того, чтобы дать представление о характере влияния окружающей среды на организм и ее способности оказывать ему противодействие, но для того, чтобы показать, как многообразны второстепенные источники ее воздействия, позволяющие оказывать сопротивление естественному направлению развития, которое присуще каждому типу. Существование этой явственно выраженной действенной силы, способной вызывать изменения, которые, не переходя определенного предела, могут все же нарушить образование и развитие зародыша, не подлежит сомнению. Пора показать всю очевидность того, что при изучении организации необходимо различать два

[1] Открытый мной закон, который я формулировал в статьях «Monstre» и «Dictionnaire classique d'histoire naturelle».

рода различных факторов: 1) тех, которые относятся к самой сущности зародыша, 2) тех, которые обусловлены вмешательством внешнего мира.

Таким образом, развивающиеся природные тела подчинены действию двух основных начал, находящихся в непрерывной борьбе между собой. Это, без сомнения, понимал и хотел выразить знаменитый философ Лейбниц, когда он определил Вселенную как *единство в многообразии*. Однако в том, что касается живых существ, эти два неотъемлемые условия или атрибута вещей не сразу подверглись рассмотрению раздельно, несмотря на возможность углубленного, полезного толкования. Для этого должен был пробить свой час. Зоология должна была сначала перейти от использования багажа знаний пятой эпохи к усвоению новых знаний и методов, ставших необходимыми для дальнейшего движения вперед. По достижении этого она оказалась во всеоружии всех своих возможностей и, будучи теперь способной определять физиологическое состояние любого организованного тела, она может сегодня предоставить философии широчайшую основу, обеспечить ее полноценными фактическими данными, поскольку все они почерпнуты из физического мира.

Раздел третий

О ПРИЧИНАХ РАЗЛИЧИЙ (О ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРАХ), РАССМОТРЕННЫХ В ДВУХ РАЗНЫХ АСПЕКТАХ

Итак, не следует смешивать два этапа в изучении различий [изменчивости], а именно время, когда о них стали говорить и признавать, и время, когда их стали объяснять. Мы видели, что в первом случае достаточно было проследить до мельчайших деталей все проявления животной жизни. В результате этого направления наука смогла дать полезные указания для изучения различий между существами и классификации их, а затем после этого предоставить величайшее удовлетворение, вознаграждавшее натуралистов за все их пламенные и настойчивые усилия. Я имею в виду появление того нового воззрения в науке, согласно которому из одного и того же источника организации возникают совершенно непохожие друг на друга формы, самые необычайные сочетания, самые разнообразные устройства, вызывающие восхищение не только безупречной слаженностью своих частей, но и способностью изменяться до бесконечности.

Что касается второго этапа, для которого характерно искание объяснений, то я долгое время воздерживался стать на этот путь, желая полностью посвятить себя исследованиям предыдущего периода, а именно — разработке теории аналогии существ.

В обстановке торжественной дискуссии мне пришлось, в частности, остерегаться несвоевременного объединения этих двух различных направ-

лений, хотя я сознавал всю важность изучения различий, даже если это изучение касается лишь фактов, доступных непосредственному наблюдению, о которых мы уже упоминали, характеризуя четвертый период. И в самом деле, как может успешно двигаться вперед зоологическая наука без трудов по классификации и определению?

Но в настоящее время, когда философия требует единовременного развития всех направлений в зоологических науках, я сам прихожу к исследованию различий, рассматривая их, однако, с более высокого уровня, чтобы дополнить ими изучение аналогии живых существ. Это означает рассмотрение столь огромной темы от центра к периферии, а затем и от периферии к центру. Показать, что все столь многочисленные и столь разнообразные радиусы различий в организации существ сводятся к одним и тем же, общим всем им соотношениям, значит действительно приблизиться к глубокому решению проблемы организации. Исходя из общего для всех существ основного источника, а затем возвращаясь к источнику каждого из них, мы переходим к изучению каждого из простых существ, а затем к существам, управляемым противоречивыми силами избирательного сродства сложного происхождения; наконец мы видим, как образуются группы все более разнообразных элементов, как они в конце концов путем бесконечного рассеивания этих элементов образуют все те разновидности, которые существуют на земле, так как разнообразие растет по мере того как растет число разветвлений главного ствола, притом не в арифметической, а в геометрической прогрессии.

Теперь, находясь у истоков исследований, которые должны составить нашу седьмую эпоху развития зоологии, сможем ли мы сказать, что проникнуть в основную сущность такой системы различий будет легкой вещью? Нет, конечно, ибо для того, чтобы найти причину каждого отдельного факта различия, а также непосредственный принцип претерпеваемых организмами влияний, пришлось бы варьировать средства изучения соответственно каждому установленному роду различий, т. е. варьировать их беспредельно. Но, помимо того, много других трудностей станет на нашем пути, ибо выяснение истины всегда будет неодинаковым, в зависимости от истории развития каждого из объектов.

Раздел четвертый

ФИЛОСОФСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИЧИН РАЗВИТИЯ (ИЗМЕНЧИВОСТИ)

Попробуйте выяснить причину возникновения различий, присущих взрослому животному. Наблюдая эти различия, можно убедиться, что они представляют собой часто не что иное, как отличительные признаки,

которые становятся в этом случае новыми признаками; такими признаками пользуются, но они по существу ничего не объясняют. Если, наоборот, вы переключите ваши наблюдения на процесс метаморфоза животных на ранних стадиях развития и на причины, действующие в этот решающий период, то вы, без сомнения, получите результаты, представляющие интерес с философской точки зрения.

Так, например, если вы захотите узнать, от чего зависит сплюснутая или полуэллиптическая форма головы лягушки, а также, чем объясняется широкий и сильно выемчатый череп вблизи и позади теменных костей, то изучение взрослого животного не даст вам удовлетворительного ответа на интересующий вас вопрос; в том, что касается черепа, вы останетесь простым наблюдателем и рядовым зоологом; вы убедитесь, что таковы характерные черты семейства бесхвостых, отличающие их в этом отношении от многих других семейств рептилий. Но если, напротив, вы, изучая ранние периоды развития, посмотрите на этот череп с более широкой точки зрения, проникнув мысленно в глубь веков, вы поймете, что формы, присущие этому черепу, произошли в результате стечения обстоятельств, которые уже перестали существовать. В самом деле, лягушка, проходя стадию головастика, т. е. находясь в зародышевом возрасте, была сначала в некотором отношении рыбой, а поскольку она в этой стадии принадлежала по своей организации к рыбам, ее органы дыхания помещались ниже задней части черепа; они состоят из объемистых жабер, и так как кости ушной полости или соответствующие им жаберные крышки являются покровными костями жабер, то изменения в расположении этих костей являются следствием изменений в форме и объеме их жабер. В том случае, когда подвергался изменению жаберный аппарат, жаберные кости преобразовывались в кожные покровы головы, и нижележащая, образующаяся из них костная система с течением времени приобретала все большую и большую плотность. В конечном итоге вся эта приобретенная ими структура и плотность покровных частей обусловлены тем, что они стойко сохраняют расхождение, вызванное вклиниванием жабер между покровами слуховой области в ширину.

Таким образом, сохранение прежнего расположения после атрофии и полного исчезновения жабер в черепе взрослой лягушки представляет лишь следствие без причины, ибо сущностью организации является тенденция вовлечения всех периферических частей тела в направлении к центральным областям.

Следует основательно продумать выводы, которые можно получить из этого примера. Наличие большого, широкого, выемчатого и полуэллиптического черепа у лягушек дает превосходные отличительные признаки для определения и классификации живых существ, т. е. для работ, посвященных четвертой эпохе. Однако научный интерес этих резко вы-

раженных изменений не исчерпывается тем, что из них можно было бы извлечь для верного истолкования нашей четвертой зоологической эпохи; они представляют интерес и для седьмого периода развития. Теперь следует дать объяснение необычной формы [черепа], найти разумную причину такого расположения, в котором при поверхностном взгляде можно было бы усмотреть своего рода небрежность [природы], ибо такое именно впечатление вызывает необъяснимое на первый взгляд несоответствие у взрослой лягушки между заполненными участками и полостями в черепном аппарате.

Когда мы говорим о философии осмысливания явлений различия, то мы имеем в виду не только возможность и полезность подобных исследований, но также и возможность решения наиболее общих вопросов, пользуясь философией дифференциальных факторов.

И в самом деле, я не сомневаюсь в том, что именно так обстоит дело и с вопросом, решение которого в настоящее время созрело. Я имею в виду положение, что ныне живущие животные происходят через непрерывную цепь поколений от вымерших животных преддилювиального периода. Внимательный наблюдатель заметит, что существенные различия [между животными] нашей эпохи мало чем отличаются по существу от явлений, имевших место в давние времена. Это — тот же путь, тот же ход модификаций событий. Да и на основании чего можно было бы ожидать существенных различий, если объединение молекул возможно лишь благодаря проявлению избирательного средства неизменного характера и если для образования тел использованы лишь такие материалы, сущность и свойства которых закреплены навечно?

В надежде прийти к выводам, представляющим такую большую теоретическую ценность, я не буду ограничивать себя в применяемых средствах; я постараюсь выдержать порицания со стороны положительных умов со всем требуемым для этого мужеством духа; я имею в виду людей, приукрашивающих себя этим почетным званием и считающих его заслуженным на том лишь основании, что они никогда не поднимались выше чисто наглядных и описательных работ.

Я предвижу, однако [трудности], в осуществлении того, что я рекомендую сегодня. И действительно, априорные предвосхищения могут быть слишком легко допущены натуралистом, признаны им в результате досадного недоразумения за исчерпывающие данные и общие принципы. Но, с другой стороны, следует остерегаться и противоположной опасности, а именно опасности приравнивать к *априорным заключениям* убеждения трудолюбивого и вдумчивого ума, который сумел сделать непосредственные выводы из фактов, имеющих общее значение.

Чем же является занимающая меня мысль или идея, что первое место среди жизненных стимулов принадлежит дыханию? Является ли она

лишь априорным заключением, или хорошо проверенным следствием всех моих исследований? Я признаюсь, что эта идея направляет все мои труды и руководит ими. Благодаря наличию дыхания все регулируется, благодаря его могущественному действию все остается в норме, соответствующей совершенной организации, ибо благодаря дыханию могут быть осуществлены все ее разнообразные проявления. *Единство* и *многообразие*, являющиеся в конечном итоге целью организации и ее наивысшей абстракцией, отчетливо выражены: единство как результат действенного начала, проявляющегося в атомном мире, заключающем в себе элементы неизменного характера, и многообразие, ибо дыхание происходит в зависимости от массы горючего и энергетического состояния вдыхаемых флюидов. Я отношу к энергетическому различию тот случай, когда получается более высокая степень концентрации воздуха, что может также иметь место (в результате того, что оба начала, составляющие атмосферу, находятся в зависимости от количественных соотношений друг с другом обоих начал, составляющих атмосферу).

Если это так, то не трудно понять, почему ряд сменяющих друг друга поколений животных никогда не прерывался. Допустим, что медленное и непрерывное движение времени последовательно приводит к изменению количественных соотношений между различными элементами, образующими атмосферу. Неизбежным последствием этого являются соответствующие изменения организации. Ибо, как видно из примера со сбором плодов фруктового сада, окружающий мир является всемогущим фактором изменения форм организованных тел. В обоих случаях мы видим одну и ту же причину, один и тот же способ действия; разница лишь в степени. Изменение не является стойким, если речь идет об интервале в несколько лет, в пределах которого сменяются периоды сухой и влажной погоды, ибо сухая погода снова появляется после влажной, и в нашем мире, действительно устойчивом или во всяком случае устойчивом в отношении его физического состояния, природа обычно посылает после бедствий неурожайного года преимущества изобильного плодородия.

Но допустим, что вместо этих нескольких лет прошло несколько веков. Изменение форм организованных существ будет в этом случае более глубоким и более стойким [2]. Так, для земли, прежде чем она была приведена

---

[2] Общественное мнение легко допускает некоторые аксиомы, к числу которых следует отнести положение о том, что *животные формы изменчивы*. Так, Бэкон в своей «Nova Atlantis» рекомендует для выяснения того, каким образом виды разнообразятся и умножаются, проверить превращение органов экспериментальным путем, поставив их в такие условия, чтобы они изменялись сами. Паскаль также полагает, что одушевленные существа в своей основе представляют бесформенные и двойственные индивидуумы; строение первоначально определялось постоянно действующими условиями, в которых они обитали. Так же думает и Гёте, разносторонний ге-

в готовность благодаря удобрению почвы, лучшему распределению вод и всем чудесам изобретательности и трудолюбия человека, было достигнуто постоянное и устойчивое прогрессивное закрепление происшедших изменений, происходят уже не случайные модификации, как при смене сухих и дождливых периодов, но, напротив, имеют место непрерывные постепенные изменения. С этих пор земля обладает уже животными различных своих эпох. Сначала это были животные первых эпох, которых мы называем *преддилювиальными* животными, далее — животные третичного периода, наконец, последовательно — животный мир, относящийся уже к современной зоологии.

Однако и в этом заключаются для нас трудности: правильность этих рассуждений удовлетворяет наш ум. То, чего мы пока не понимаем и, следовательно, то, что нам еще предстоит установить — это: каким образом, если рассматривать вопрос под углом зрения современной физики и теории аналогов, действительно могло иметь место видоизменение организации, каким образом оно происходило некогда и как должно было протекать. В нижеследующем изложении я попытаюсь приподнять завесу над этой тайной.

ний который воплотил эту мысль в сочинении «Die Metamorphose der Pflanzen» (1790 г.). Ламарк высказывает свои размышления по этому вопросу, которым он старается придать точную формулировку в своей «Phylosophie zoologique», и говорит о влиянии обстоятельств на поведение и привычки животных и о влиянии поведения и привычек этих живых тел как причин, изменяющих их организацию и их части. Позднее мой сын дал сводку наших познаний по этому вопросу в труде «Considèrations générales sur les mammifères». Он утверждает, что различные породы быков, лошадей, свиней, коз и собак являются продуктом одомашнения в том смысле, что они образовывались под влиянием медленного, но непрерывного воздействия условий. Наконец, д-р Рулен в мемуаре «Sur quelques changements observés dans les animaux domestiques, transportés de l'Ancien monde dans le Nouveau Continent» рассказывает, что он с большим интересом познакомился со своего рода неожиданным экспериментом, осуществленным в большом масштабе природой и подтвержденным историческими свидетельствами. Многие из наших домашних животных, будучи перевезены в Америку, возвращались там к дикому образу жизни. Г. Рулен тщательно исследовал этот факт с физиологической точки зрения. За время своего длительного пребывания в Колумбии он убедился в том, что вывезенные из Европы домашние животные, освободившись от состояния рабства, возвращались к образу жизни своих диких предков.

Вот некоторые соображения, послужившие для меня поводом для составления мемуара, опубликованного мною в «Mémoires du Muséum d'histoire naturelle», т. XVII, стр. 209, 1828, в котором я рассматриваю вопрос о связи и родстве органического строения животных прошлых исторических эпох и современных, иначе видов, ныне живущих и вымерших. В этом мемуаре, как и в работе, публикуемой мною теперь, я позволил себе высказать сомнение относительно господствующего мнения, а именно, что ископаемые животные не могут быть предками ныне живущих животных. Смотрите по этому поводу Ossem. foss., 1821, Discours préliminaire, стр. 69, где приводятся доказательства того, что вымершие виды не являются разновидностью современных видов.

Раздел пятый

О ЖИВОТНЫХ ФОРМАХ, ВИДОИЗМЕНЯЕМЫХ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ДЫХАТЕЛЬНЫХ СРЕД

Дыхание является, по моему мнению, столь могущественным фактором организации животных форм, что для получения едва заметных изменений этих форм нет никакой необходимости во внезапном и сильном изменении среды дыхательных флюидов. Медленное действие времени, а тем более в сочетании с большими катастрофами, обычно является достаточным для этого. Неощутимые модификации [среды], постепенно накопляющиеся на протяжении веков, налагаются одни на другие и в конечном итоге как-то суммируются. В результате для некоторых систем органов выполнение дыхательной функции становится затруднительным и даже совершенно невозможным. Это вызывает необходимость в ином устройстве органов дыхания, и дыхательная функция, действительно, создает их, совершенствуя или видоизменяя легочные ячейки, в которых она осуществляется; эти модификации могут быть либо благоприятными, либо пагубными [для животного]; развиваясь, они влияют на все остальные жизненные процессы. Если они влекут за собой гибельные последствия, то животные, которые их претерпевают, исчезают, уступая свое место другим, обладающим несколько видоизмененной организацией, притом видоизмененной соответственно новым условиям существования [3].

Вероятно, тип ниже организованных яйцеродящих животных дал начало более высокоорганизованной ступени или группе птиц отнюдь не путем незначительного процесса изменения, но для этого достаточно было какой-нибудь возможной случайности, незначительной по существу, однако чреватой неисчислимыми важными последствиями (я даже не пытаюсь охарактеризовать этот случай, имевший место с какой-нибудь из рептилий), чтобы части тела этой рептилии приобрели характерные для птиц признаки. Я рассмотрел этот возможный случай в четвертой лекции опубликованного мною труда. Допустим, что легочный мешок

---

[3] Не могу не отметить здесь, что это противоречит новой, но уже приобревшей известность теории, согласно которой животные формы неизменны, что многие, преимущественно крупные, формы были уничтожены, но что рука творца не простерлась вторично, чтобы создать замену жертв этой колоссальной катастрофы, иными словами, чтобы возобновить творение животного мира. Но должна ли была земля, утратив часть существ, населявших ее пространства, навсегда остаться осиротевшей и лишенной организованных тел? Отнюдь нет! Покрытые снегом вершины гор, сырые тенистые топи болот, бесплодная раскаленная почва пустынь и другие более благоприятствующие жизни места обитания, воздушная и водная стихии, обработанные территории — словом, вся земная кора с ее рельефом имеют своих обитателей, приспособленных к каждому в отдельности и ко всей совокупности условий окружающей среды.

рептилий на ранней стадии развития подвергся сжатию в середине так, что все кровеносные сосуды оказались в грудной, а дно мешка — в брюшной полости. Это создало бы условия, благоприятствующие развитию организации птицы: воздух альвеол, находящихся в брюшной полости, будет при этом оттеснен мышцами нижней части живота так, что он направит к дыхательным сосудам сжатый воздух, качественно отвечающий воздуху, выходящему из наших ноздрей, т. е. воздуху, более богатому кислородом при меньшем объеме и, следовательно, при повышенной интенсивности в процессе сгорания. Помимо того, дальнейшим следствием этого первого изменения явятся повышение теплотворности крови, ее более яркая окраска, повышение ее прозрачности, усиление мышечных движений, превращение покровных чешуек и т. д. Я отсылаю [интересующихся] к четвертой части моих лекций о млекопитающих.

Наш глубочайший физиолог де Ламарк представил в своей «Философии зоологии» соображения относительно физических причин жизни и условий, которых она требует для своего проявления; искусный в установлении принципов, почерпнутых им из теории причинности, он оказался на меньшей высоте в выборе частных доказательств, когда приводил многочисленные факты, свидетельствующие, по его мнению, об изменении организации животных, вследствие постепенного изменения их действий и привычек.

В конечном итоге, моя цель — показать на приводимых сводках или примерах, в чем заключается система дифференциальных факторов, какие исследования к ней приложимы, какие блестящие перспективы в области знаний и философских выводов она с собой несет. В самом деле, постарайтесь освободить свой ум от иллюзий и предрассудков прошлых веков и отдать себе отчет в последовательных дифференциальных факторах изменчивости, в эволюции существа, прошедшего все стадии своей жизни, и вы будете иметь тогда картины эволюции земного шара, иными словами, смену дифференциальных факторов, обусловивших один другой. Уделить этому внимание — значит обратить бдительный взор на картины великих эпох мира, захватить, если можно так выразиться, природу в процессе ее деятельности. Остановимся на этой мысли подробнее.

Раздел шестой

ИЗМЕНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ОДНО ИЗ НЕОБХОДИМЫХ ЯВЛЕНИЙ ПРОЦЕССА РАЗВИТИЯ

Я не боюсь особенно подчеркивать эти размышления или долго останавливаться на них. Ежегодно мы присутствуем на зрелище, доступном не только духовным, но и телесным очам. На наших глазах происходит

превращение и ее переход от органических условий одного класса животных к условиям другого класса. Это имеет место у батрахий. Батрахия [из подотряда Salamandraidea] сначала является как бы рыбой — под наименованием головастика, а затем рептилией [амфибией] — под названием лягушки. Нам удается узнать, каким образом происходит этот чудесный метаморфоз. Здесь, в этом доступном наблюдению факте, осуществляется то, что мы выше представили как гипотезу превращения одной органической ступени в другую.

Физиологические процессы превращения головастика были изучены и исчерпывающе освещены моим знаменитым коллегой и другом г. Эдвардсом в его сочинении, озаглавленном «De l'influence des agents physiques sur la vie»; анатомические акты приведены у многих натуралистов и специально рассмотрены автором [4] одной рукописи, представленной Институту, указать на которую пока я могу лишь, приведя ее эпиграф — «Utilitati».

Я упоминаю здесь этот труд в надежде, что в ближайшее время смогу сослаться на те данные, которые я в нем почерпнул.

Процессы развития, обусловливающие превращения, происходят благодаря совместному действию света и кислорода, а телесные изменения — в результате образования новых кровеносных сосудов, которые подчиняются закону уравновешивания органов в том смысле, что там, где флюиды системы циркуляции устремляются по новому пути, их [путей] остается меньше, чем прежде. Эти меняющие направление сосуды, которые на одном участке сужаются, на другом — расширяются, изменяют отношения между органами в той области, куда они направляются, и так как все это происходит последовательно во всех точках тела, то превращение получает характер всеобщего: в одном месте наступает атрофия и разрушение тех или иных частей, в другом, напротив, части, которые вначале были в зачаточном состоянии, оказываются гипертрофированными. Доктор Эдвардс [5], державший головастиков под водой, тормозил

---

[4] Г. д-р Мартин де Сент-Анж представил эту работу на соискание большой премии естественных наук в 1831 г.; 27 июня текущего года он получил в качестве поощрения всю сумму в размере премии.

[5] Подобные эксперименты когда-нибудь будут поставлены. Я не сомневаюсь, что они помогут обнаружить все имеющиеся у природы возможности в процессе непосредственного преобразования живых тел при их постепенном развитии. Действительно, если вы сможете искусственно создать другие метеорологические условия, то *закон сродства своего к своему* при новом состоянии окружающей среды обусловит появление иных молекулярных сочетаний, и как неизбежное следствие происшедших изменений возникнут новые группировки органических тканей и разнообразные модификации. Масштаб этих изменений таков, что сын, родившийся при других условиях, чем отец, не может походить на него во всех отношениях. Достаточно указать на возможность таких экспериментов, чтобы предвосхитить грядущую судьбу естественной истории земли.

или, вернее, препятствовал их метаморфозу. То, что в этом эксперименте было произведено в малом масштабе, природа осуществила в большом масштабе по отношению к протею, обитающему в подземных водах Каринтии. Эта рептилия, лишенная возможности испытывать в этих условиях обитания воздействие света и черпать в нем энергию для свободного дыхания воздухом, пожизненно остается в стадии личинки или головастика. Протей передает своему потомству эти особенности недоразвития, являющиеся неотъемлемым признаком его вида, сложившимся, как можно предполагать на первом этапе существования рептилий, когда суша по всей своей поверхности была покрыта водой. Протеи могли сохраниться и обеспечить себе развитие в поколениях, несмотря на то, что, хотя эти рептилии на первом этапе своего существования были лишены преимуществ, обусловленных наличием высокоразвитых органов дыхания, они обнаружили в последних стадиях своего прогрессивного развития в отношении органов размножения способность функционирования в зависимости от возраста.

Однако не только различные группы нормальных существ предоставляют нам огромное поле для исследований и позволяют раскрыть цели и средства философской системы дифференциальных факторов, особенно если исследования ведутся в выгодное время, так сказать, в критические моменты развития и превращений. Мы можем, помимо того, замкнуться в более узкие рамки, пользуясь более доступными методами исследования, дающими возможность с большой точностью установить причины [явлений]. Я имею в виду уродства. Можно было бы подумать, что природа создала эту категорию своего рода «черновых набросков» живых существ, чтобы для нашей пользы приподнять на несколько мгновений завесу, которую она распростерла над движущими пружинами и процессами органической жизни. В самом деле, если сравнивать уродов с родоначальными формами, от которых они произошли, то окажется, что у уродов либо недостает каких-нибудь органов, либо они представлены чрезмерно, либо, наконец, отклоняются от нормы. Чтобы удовлетворить образовательному стремлению (nisus formativus), тенденции или соблюденному закону их образования, потребовался определенный комплекс сочетаний, а получилось нечто совсем иное. Таким образом, очевидно, что мы имеем здесь перед глазами ряд мало-помалу преобразующих элементов, налагающихся одни на другие. Первая причина уродства представляется фактором общего порядка. Отсюда ясно, какое широкое применение находит здесь наш принцип изучения с философской точки зрения явлений различия [изменчивости].

Раздел седьмой

О ПРЕВРАЩЕНИЯХ, СВЯЗАННЫХ С ЯВЛЕНИЯМИ УРОДСТВА

Подобно тому, как в приведенном выше явлении превращения головастика в лягушку, так и в последовательности постепенного ряда развития следует изучить лишь один (руководящий момент) и изучить его плодотворно. Я уже касался этого вопроса в моих прежних работах, когда упоминал о знаменитых, но оставшихся бесплодными спорах, приковавших к себе внимание ученого мира с 1724 по 1745 год. Лемери, вдохновленный своими идеями о причинах уродств, выдвинул теорию, которая встретила резкий отпор со стороны анатомов школы Уинслоу. Всякое органическое повреждение, влекущее за собой уродство, обычно поражает плод на втором или на третьем месяце [утробной жизни]. Вскоре, однако, восстановительные процессы, обусловленные возобновлением nisus formativus, присоединяют свое влияние на действие первоначальной деформации, возвращая зародыш к норме. Таким образом, скальпель анатома позволил Уинслоу вскрыть только смесь различных разнородных и последовательных сочетаний — обстоятельство, которое не было понято Лемери и которое он не сумел использовать для отражения резких нападок своего противника. Подобно этому, Ламарк в поисках причины изменчивости существ применил к условиям более позднего возраста объяснения, пригодные для раннего этапа развития. Он пришел к выводу, что взрослые животные восприимчивы к такого рода воздействиям и способны к стойким модификациям.

Помимо того, существуют превращения, связанные с возникновением уродств, подобные тем, которые происходят при правильном развитии головастика. Если орган подвергается задержке в своем развитии, то приток питавших его флюидов или флюидов, предназначенных для его питания, идет на пользу другим органам. Закон уравновешивания, регулирующий противоречия в росте организма, объясняет этот необычный ход развития, так что все дифференциальные факторы, соответствуя и объясняя один другой, при усердном и правильном изучении поддаются причинному объяснению.

Другой пример, заслуживающий упоминания ввиду его убедительности, — это организация крота. Здесь одновременно представлены, как бы объединены и смешаны черты строения уродливых и нормальных существ. Для изучения этого вопроса полное исчезновение какого-либо органа чувств, например, зрения, как это имеет место у одного обитающего в России животного — слепыша [Mus typhlus], — мало дало бы. Но у крота орган зрения нарушает все обычные связи и соот-

ношения этого органа, существующие у других животных, чтобы приспособиться к случайно возникшему уродству. Сколько сведений можно почерпнуть здесь для исследований системы дифференциальных факторов [изменчивости]! Уродство, наблюдаемое у крота, необычайно в том отношении, что оно позволяет [животному] преодолеть все последствия нарушений и передается потомству; оно является фактом, заслуживающим внимания по своему происхождению. Морда крота, которой он пользуется, чтобы рыть землю, выполняет весьма трудоемкую работу; она непомерно вытягивается, а с ней увеличиваются и все соседние части, особенно весь орган обоняния. Однако носовой аппарат приобретает гипертрофическое развитие только тогда, когда соседний (с ним) орган подвергается самой тяжелой атрофии. Именно глаз испытывает это вредное воздействие: он не только становится несоразмерно малым, но, помимо того, утрачивает непосредственные связи с головным мозгом. Зрительный нерв не доходит до зрительных долей [четверохолмия]. Увеличение морды и обонятельного аппарата препятствует этому, преграждая ему путь. Нерв этот вначале распространяется под кожей по соседству с нервом пятой пары, в дальнейшем он стремится соединиться с ним в том месте, где последний, достигнув необычайных размеров, входит в полость черепа. Таким образом, в организации крота нет ни одного момента расхождения, для которого нельзя было бы указать причину: все отличительные признаки этой своеобразной организации могут быть объяснены одни посредством других.

Раздел восьмой

ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Сколь большое число других примеров могло бы быть приведено, чтобы установить необходимость тех исследований, которые мы рекомендуем провести! Все эти обстоятельства имеют свое обоснование уже в числе и разнообразии форм животных существ; без сомнения, мне будет разрешено высказать предчувствие и настаивать на этом: и в самом деле, что может явиться более законным основанием для проведения исследований, чем столь большое число странных организаций, которые возбуждали в нас чувство бесплодного изумления: змеи, принявшие форму длинных прутьев, бродячие «ящики» под названием черепах — все эти первые обитатели земли, которых щит костистой кожи не предохранил от разрушительного действия времени!

Мы не считали бы работу законченной, если не указали бы на обилие фактов, с которым сопряжен наш новый род исследований. Если касаться всех возможных случаев изменчивости, то их окажется не меньше, чем

тел Вселенной. Все же я отмечу и другую тему моих размышлений; я не могу закончить лучше, чем возвратившись к тем мотивам, которые вовлекли меня в настоящую дискуссию. Об этом я говорил вначале, я предполагал написать об ископаемых животных мелового периода Канн. И вот, часть их черепа — область височных костей — подверглась изучению и сравнению с аналогичными частями прочих позвоночных, и она представилась мне удачной для применения к ней моих принципов в области дифференциальных факторов.

Как я убедился, эти этюды по сранительной остеологии подчинены влиянию двух основных положений: 1) необходимости использования тех же составляющих материалов, т. е. вынужденного действия принципа единства композиции, 2) изменчивых соотношений, всегда гармонических между всеми частями, или, иначе говоря, принципа сочетаний. Но, помимо этого, в отношении этих двух обстоятельств, характеризующих состояние материалов, главным фактором их модификаций является возможность [6] многочисленных модификаций, ибо, во-первых, пропорцио-

---

[6] Я говорю об этой возможности, вдохновившись одной из двух существующих теорий образования живых существ. Сейчас я объясню, почему именно я предпочитаю одну из них.

Одна из теорий образования органов допускает предсуществование зародышей и их безграничное «вложение» (emboîtement), другая признает их последовательное формирование и развитие на протяжении веков. Согласно теории бесконечного «вложения», живые существа являются и остаются извечно тем, чем они были всегда. Отсюда пришли к выводу, что животные формы неизменны. Но если признать, что превращения происходят путем своего рода «развертывания» (deboîtement), при котором имеет место лишь простой переход от малого к большому, то не будет ли такая концепция отказом от места наблюдения? В самом деле, в таком аспекте изучение организации животных сильно упрощается; отпадает надобность исследования всех отношений, возникающих в результате непрерывного изменения живых существ в процессе их развития. Больше того, отпадает надобность рассмотрения вопроса с философской стороны, ибо, приняв основное положение этой теории, можно ограничиться констатацией факта существования живых тел и обнаруженных между ними различий, отысканием и описанием признаков и классификаций объектов. Естественная история, как ее понимали и развивали до сих пор, родилась из этих идей. Появляющиеся в этой области труды, касались ли они бесконечно малого или бесконечно большого, всецело были проникнуты этими взглядами. Они не могли раскрыть красоты, могущества и гармонии природы; единственное, что они вносили в смысле ее познания, было чувство изумления перед хаотической картиной мира. Пойдем дальше и попытаемся охарактеризовать основные методы защитников теории «вложения». Ученым, разделяющим эту теорию, чужды сомнения пытливого ума и пламенное рвение, присущее физику. Они скорее напоминают богословов, признающих лишь непоколебимую веру в некое предрешенное воплощение, в тайну, не требующую от них иного умственного усилия, кроме веры в чудо и умения объяснить его в понятной форме, аргументируя всеми тонкостями доводов *in absurdo*.

Продумав все это, я, естественно, должен был отдать предпочтение противоположным взглядам. Теория эпигенеза действительно расширила границы науч-

нальный объем этих материалов изменяется от одного вида к другому, при этом, однако, принцип уравновешенности органов не позволяет потерять из виду эти изменения; наоборот, он даже полезно используется; удовлетворительное объяснение всегда может быть найдено; во-первых, материалы никогда не группируются одним и тем же образом, хотя в соответствии с законом сочетаний они не могут избежать участия в одинаковых сочетаниях; представляется, что избирательное средство является решающим фактором в каждой из перечисленных эпох — более поздней или предшествующей. Если, как это бывает обычно, соединение костных частей не зависит от их величины, то они, используя части большей величины, сохраняют свой первичный индивидуальный характер в течение более длительного времени, по сравнению с костями меньших размеров, но, будучи доведены до меньших размеров, они стремятся приспособиться и даже слиться с находящимися с ними по соседству или, в случае достижения ими самых малых величин, стремятся сгруппироваться вместе.

Изменчивость никогда не появляется в результате случайности, которая представилась бы неощутимой, напротив, она находится в переменной зависимости: обнаруживая взаимное влияние, каждое изменение и все вместе возникают в результате одной или нескольких причин. Сравнение анатомического строения, производимое в духе подобных изысканий, если и не может удовлетворить условию соответствия всем требованиям, вследствие наличия необъяснимых для настоящего момента затруднений, то призвано, как мне кажется, пролить яркий свет на активные силы организации.

Мне пришлось выбирать, чтобы действовать в полном соответствии с этой программой, один из двух путей: либо я пойду без предуведомления по новому пути, обещающему в случае успеха получить признание практичности и пользы, либо же я вступлю на него только после предупреждения о том, что я считаю необходимым пропахать эту новую борозду на путях к знанию. Мои две работы о телеозаврах, написанные под

ных исследований. Отношения между существами раскрываются и множатся буквально на глазах у наблюдателя, а сравнение существ есть необходимое орудие и единственное средство делать правильные выводы даже в самых сложных случаях. Только таким путем можно попытаться дать правдоподобное объяснение устройства и механизма действия животной организации.

Одно время я собирался составить обзор этих двух направлений на основе цифровых данных. Закончив мемуар о преддилювиальных животных, я хотел написать вторую исчерпывающую работу на ту же тему, но потом решил, что лучше будет положиться на всемогущую силу времени: теория предсуществования зародышей с каждым днем насчитывает все меньше и меньше сторонников, между тем как противоположные взгляды приобретают широкое распространение, по мере того как организация живых существ глубже изучается и лучше познается.

влиянием первой из этих возможностей и включающие ряд деталей, оказались весьма утомительными; я должен исчерпать вторую возможность.

И вот, начиная новый мемуар, я хотел только представить мотивы, которые увлекли меня в область новых изысканий; вместо этих пояснений я представляю специальный трактат. Впрочем, это не будет бесполезным: я буду на него ссылаться, дабы писать с большей свободой и представить в ближайшем времени со всем доверием предложение моих изысканий по вопросу о животных преддилювиальной эпохи в отложениях города Канн.

ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ ПРЕДДИЛЮВИАЛЬНЫЕ СУЩЕСТВА РОДОНАЧАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ЖИВОТНЫХ И РАСТЕНИЙ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ НА ЗЕМНОМ ШАРЕ? [203]

Этот вопрос был подвергнут широкому критическому обсуждению на страницах «Revue du midi», издаваемой в Тулузе. Один из наиболее выдающихся ученых Монпелье, профессор Марсель Серр, выдвинувший этот вопрос, решает его в отрицательном смысле. Он обосновывает свою позицию ссылками на высказывания двух наших великих ученых — Кювье и Бюффона, взгляды которых он, по его мнению, лишь развивает. Что касается Бюффона, то это утверждение спорно. М. Серр допускает ошибку не в формулировке цитируемых им отрывков из сочинений Бюффона, а в неверном истолковании окончательных взглядов этого великого натуралиста.

Подобно Гёте, Бюффон стал натуралистом, лишь достигнув сорокалетнего возраста; поэтому его ранние работы следует рассматривать как простое воспроизведение господствующих воззрений эпохи. Лишь значительно позже он дал плоды собственного научного творчества и обобщенные результаты своих исследовательских работ. Только в этих трудах нашли свое выражение мысли Бюффона о природе, которую он изучал и постигал, исходя из своей глубоко продуманной теории необходимых фактов (faits nécessaires).

В трудах этого периода Бюффон высказывает совершенно иные взгляды, чем Кювье, по вопросу о том, имеется ли непрерывность или, напротив, разрывы в последовательной смене животных и растительных форм.

Поскольку это так, все построения Марселя Серра не выдерживают критики.

Чтобы не допустить в дальнейшем подобных досадных недоразумений в истолковании идей Бюффона, идей, раскрытию которых следовало бы уделять больше внимания, чем простому изложению отдельных моментов его научной деятельности, в Энциклопедии, выпускаемой под авторитетной редакцией гг. Леру и Рейно, в статье «Бюффон» дается совершенно новый материал об этом величайшем гении нашей родины. После Кювье, поместившего в «Biographie Universelle» исчерпывающую и поистине неподражаемую статью о Бюффоне, всякие дальнейшие высказывания о нем, естественно, являются лишь последними колосьями, собранными со сжатого поля.

ДОПОЛНЕНИЯ

ПРОГРЕССИВНЫЕ ЭТЮДЫ НАТУРАЛИСТА [204]

ПОСВЯЩЕНИЕ

Моим старым коллегам, возглавлявшим во исполнение закона от 10 июня 1793 года Школу высшего обучения всем отраслям естественных наук.

Да встретит благосклонный прием читателей этот труд под эгидой великих имен

Кювье	***Жюсье***
Добантона	***Ласепеда***
Дефонтена	***Ламарка***
Доломье	***Латрейля***
Фуркруа	***Туэна***
Гаюи	***Вокелена***

Декан

Жоффруа Сент-Илер

Utilitati

ВВОДНЫЕ РАССУЖДЕНИЯ

Когда 10 июня 1793 года затихла одна из самых страшных бурь, непрерывно потрясавших Национальный Конвент, и он вошел в мирное русло своих административных работ, им был совершен акт провиденциальной мудрости — основана в Париже Школа высшего обучения всем отраслям естественной истории. На предыдущей странице перечислены имена ученых, которые вошли в состав преподавателей, и потому не удивительно, что эта школа приобрела известность и славу во всей Европе. Главной причиной успеха были не столько выдающиеся труды, опубликованные этими блестящими учеными ранее, сколько то, что свою деятельность по распространению знаний они не ограничивали рамками учреждения, а продолжали на страницах периодического издания, названного «Annales du Muséum d'histoire naturelle».

Нет надобности говорить о том, каким успешным оказалось это замечательное начинание: этот результат вызывался, пожалуй, в меньшей степени талантами и неутомимым рвением авторов, нежели одушевлявшим их прекрасным чувством солидарности и умением отделять работу от личных интересов; все сотрудники были объединены непоколебимым взаимным уважением и привязанностью, и никакие столкновения не нарушали их согласия.

Иные времена — иные нравы! Настали дни, когда на «Annales» стали смотреть как на досадное предприятие. В последнее время было замечено, что читатели, по-видимому, предпочитают первоначальное направление этого издания, обращаясь исключительно к описаниям и классификациям [1]; тогда некоторые сочли нужным давать советы, а другим пришлось их

[1] То есть, к материалам, хорошо составленным и ясно сформулированным такими учеными, как Линней, Антуан Лоран де Жюсье и в дальнейшем хорошо разработанным талантливым и глубоко сведущим главой нашей школы Кювье; но в эти материалы, как мне кажется, целесообразно было вносить дух нашей эпохи, в основном прогрессивной и философской.

выслушивать. Не следует, говорилось при этом, идти наперекор общим вкусам и проводить неуместную передовую тенденцию; эти инсинуации непосредственно относились к моим статьям, так что в конце концов я был вынужден прекратить свое сотрудничество. В порядке оправдания мне указывали на необходимость не упускать из вида материальные выгоды издания.

Между тем я считал, что на мне лежит обязанность продолжать свое дело; я верил в него и не хотел внезапно порвать с привычной исследовательской и литературной работой, которая мне нравилась. В этих обстоятельствах я принял твердое решение: отныне я буду один выпускать свои собственные тома «Annales», без поддержки извне, без издателя, возьму на себя все заботы, связанные с материальной стороной этого предприятия. Если верно, что я стою в оппозиции по отношению ко взглядам натуралистов современности, то я готов писать для ученых будущего. Мне приходилось даже слышать предположения, что ни один экземпляр моего издания, якобы порочного, не найдет себе читателей. Я не оставался равнодушным ко всему этому, но вооружился терпением. Я чувствовал, что обладаю мужеством и настойчивостью, и в конце концов если меня и обманут мои надежды, то по крайней мере я буду удовлетворен в другом отношении: у меня будет сознание, что я принес своей стране еще одну жертву; я знаю, что останусь верным тому чувству, которое заставило меня избрать эпиграф «Utilitati».

Может быть, мне действительно придется ограничиться только этим удовлетворением. Ведь для того, чтобы книгу купили, издателю приходится униженно ее расхваливать, а выпуская свою собственную книгу, я теряю право на ее рекламирование.

Как бы то ни было перейдем непосредственно к главному предмету моих забот; мне кажется, что натуралистам, склонным заняться новым томом «Annales du Muséum d'Histoire naturelle», доставит удовольствие короткая заметка о достижениях этого Музея. Если существует на свете нечто поистине прогрессивное, так это наш Музей, ежедневно пополняющийся ценностями, притекающими к нему отовсюду.

Не мне первому пришла мысль удовлетворить требование читателей в этом отношении. Теме этой посвящена статья в «Paris moderne». Моя роль ограничилась тем, что я принял предложение ее отредактировать. В процессе этой работы у меня возникла мысль привести здесь краткое содержание этой статьи.

Прошлое Музея естественной истории, по моему мнению, может быть разделено на шесть эпох, уже сейчас намечается и направление седьмой. Каждую эпоху я обозначаю именем того натуралиста или государственного деятеля, который оказывал в это время наибольшее влияние на дела Музея. Вот эта таблица:

Стадии развития музея

1. Основание Музея	Ги де ла Бросс.
2. Его возрождение	Фагон.
3. Его внезапное огромное расширение	Бюффон.
4. Развитие обобщающего философского мировоззрения	Лаканаль.
5. Пополнение материальных ценностей и познаний	Кювье.
6. Великолепие его строительных сооружений	Тьер.
7. Его философское значение для будущего	

Первый этап — Ги де ла Бросс

Решение основать Ботанический сад состоялось в 1626 году, но фактические работы по его организации были начаты в 1635 году [2]. Первый акт, удостоверяющий окончание этих работ, относится к 1640 году. Ги де ла Бросс подчеркивает в этом документе обстоятельства, которые могут понравиться его высоким покровителям, первым медикам короля; он дает своему учреждению наименование: «Сад лекарственных растений» («Jardin des plantes médicales»).

Второй этап — Фагон

Фагон родился в Ботаническом саду. Его мать была племянницей Ги де ла Бросса. Он отличался прямотой и живостью ума; благодаря своему бескорыстию, невероятной энергии и замечательным способностям ученого, Фагон сумел вырвать «Сад лекарственных растений» из той пропасти, в которую его ввергли бесчестные взяточники. Под просвещенным и благожелательным управлением Фагона успешно работали такие выдающиеся профессора, как Дювернуа, Турнефор, Жоффруа и т. д.

---

[2] Я должен пригласить натуралистов на банкет, который состоится будущей весной в ознаменование основания Ботанического сада в 1635 году. Один поэт из числа моих друзей (А. де Мюссе), молодой, но уже завоевавший известность своими одухотворенными лирическими стихами, воздаст хвалу именам наших славных деятелей; вслед за его выступлением я попрошу разрешение изложить в научном докладе все их заслуги, благодаря которым они приобрели право на признание потомства.

Третий этап — Бюффон

Под руководством этого нового законодателя и второго основателя, одного из величайших людей современности, наше учреждение достигает невиданного расцвета. Приобретая научную и литературную славу на пути, который открылся ему не сразу, Бюффон, первоначально готовившийся стать медиком, переходит затем к глубоким философским исследованиям естественных «отношений». Период с 1739 по 1788 г. характеризуется быстрым и широким развитием организации Музея; количество строительных сооружений и садов удваивается; столь же бурно развязывается и интеллектуальная жизнь учреждения — это какая-то феерия великих и блестящих идей.

Четвертый этап — Лаканаль

В 1793 году [3] наше учреждение не остается в стороне от общего движения умов и принимает участие в благодетельном обновлении общественных идеалов. Конвент в лице его представителя Лаканаля вносит в работу Музея дух времени, прививает философские обобщающие взгляды, которых ему еще недоставало. Учреждение приобретает наименование Музея естественной истории. Отныне оно специально посвящается сравнительному и философскому исследованию природы; осуществляется официальное признание и координирование всего научного наследия Бюффона.

Пятый этап — Кювье

Музей естественной истории становится своего рода Ноевым ковчегом в том смысле, что все усилия направляются почти исключительно к одной цели: наполнить этот ковчег образцами всех самых разнообразных произ-

[3] Народный представитель Лаканаль явился 9 июня 1793 года около трех часов дня к Добантону; я привел его к моему уважаемому учителю и знаменитому коллеге. Никто из нас не был с ним знаком. Лаканаль выразил желание быть полезным корифею естественной истории; он поинтересовался его положением и потребностями Кабинета естественной истории. Происходит обмен мнениями — и вот уже готов и тут же написан текст декрета. Вечером этот текст был обсужден и исправлен в Комитете общественного образования, а на следующий день закон, которым определялась судьба естественных наук не только во Франции, но даже в Европе, был внесен на рассмотрение Конвента и принят им.

Чувства благодарности и уважения к этому депутату, так много сделавшему для ученых и науки в 1793 году, побуждают меня сообщить здесь о том, что в настоящее время г. Лаканаль покидает свою ферму в Северной Америке, на берегу реки Мобиль, где он провел в добровольном изгнании девятнадцать лет, и едет на родину, которая возвращает ему его чины и академические звания.

ведений природы. Кювье отдает всю свою энергию и свой громадный талант ученого-аналитика классификации объектов, особенно животных, продолжая это начатое до него дело с невиданным до того блеском, эрудицией и ясностью мысли. Все натуралисты без колебаний признали высокие достоинства его превосходных книг «Recherches sur les ossements fossiles. . .» [4] и «Le Règne animal, distribué d'après son organisation. . .»

Шестой этап — Тьер

Музей естественной истории пополняется материальными ценностями; он щедро наделяется дарами национального богатства и чудесными образцами искусств и ремесел. Завершение Музея в этом отношении, т. е. удовлетворение всех его потребностей, приводит к тому, что это учреждение превращается в громадное собрание различных превосходных экспонатов: образцов всевозможных предметов. Этот план полного оборудования и завершения был предложен министром короля и утвержден государственной властью.

Седьмой этап

Человечество, обладая этим богатым наследием и неустанно двигаясь по пути прогресса, сознает, что оно располагает школой, которой предстоит довести философию природы до ее максимального развития; эта школа, блещущая откровениями теософии и несомненно проникнутая моральными и политическими идеями, сумеет разработать систему знаний, в которой каждой вещи будет отведено подобающее ей место. Это произойдет, когда дух философии освободится, наконец, от связывающего его традиционного пристрастия к классификациям и описаниям и научится видеть в Музее естественной истории, принявшем свою окончательную форму, в этом миниатюрном подобии земного шара, гармонию, связи и истинные причины вещей.

---

[4] Недавно появился похвальный отзыв о первых идеях, [возникших при изучении] ископаемых останков животных. Эти похвальные слова в адрес Кювье, как говорят, были произнесены на первом публичном заседании *Национального Института*. Я не верю в то, что изучение ископаемых останков доказывает существование в прошлом трех ночей вековой продолжительности. Разум, опирающийся в своих заключениях на факты необходимости [faits necessaires], отказывается верить в то, что было три отдельных, не связанных один с другим акта творения. По моему мнению, существует лишь одна система творений, которые непрерывно перестраиваются и постепенно совершенствуются, причем эта перестройка происходит на основе предшествующих изменений и под всемогущим влиянием окружающей среды.

г. Кювье в опубликованной 1-го плювиоза IV года работе об ископаемых слонах лишь наметил в общих чертах разделяемый им в области геологии взгляд о том, что нашему миру предшествовал иной мир, погибший от какой-то катастрофы. Вот все, что в то время могло входить в круг идей нашего великого зоолога.

Кому будет принадлежать слава достижения этой вершины величия человека? Разуму человечества в целом.

В заключение добавлю, что, как натуралист, и я, быть может, внес свой скромный вклад в это движение к цели последнего седьмого этапа, если стоял на верном пути и не ошибался в моих поисках всеобщего закона. Если мне, действительно, выпало на долю счастье принести такую пользу людям, то да будет благословенно имя господне!

ПРИЛОЖЕНИЕ

Я думаю, что впоследствии за мной будут признаны две важные заслуги, оказанные обществу: 1) то, что я открыл *всеобщий закон* «притяжения своего своим», закон, который сначала вызовет ломку старого для построения нового и не сразу встретит единодушное одобрение — все требует времени, 2) то, что я пригласил в Париж, ввел в круг натуралистов и привлек к научной работе знаменитого Кювье. Мне кажется, что при произнесении надгробного слова на его могиле 29 декабря мое отношение к памяти этого старого друга было понято не совсем правильно или даже превратно.

Каждый историк в таких важных случаях должен искать, знать и высказывать истину, и я прошу не удивляться моей щепетильности в этом отношении. Хотя моя горячая привязанность к Кювье и преданность его интересам в те времена, когда он начинал свою деятельность, и были достаточно ярко освещены в выступлениях гг. Паскье, Паризе, Дювернуа, Лорийара, Одуэна, а также г-жи Ле и г-жи Элоизы Пийяр, я считаю, что необходимо раз и навсегда подчеркнуть этот факт и отметить все связанные с ним обстоятельства так, чтобы в дальнейшем никакие упущения в этом отношении не были возможны.

Уже тогда, когда я отдал должное нашему великому зоологу в своей речи на его могиле, я произнес слова, записанные и напечатанные Институтом: «Будучи еще совсем молодым г. Кювье считал все им написанное лишь простыми рабочими заметками, сам не зная того, как не знали этого и другие, что он уже заложил прочный фундамент зоологии; я имел невыразимое счастье первым указать ему на это, первым угадать и открыть для ученого мира гения, который сам не подозревал своего значения».

В то время, когда эти мои слова печатались, я пояснил их, рассказав, как мой почтенный друг г. Тесье писал своему коллеге Пармантье («Discours d'agriculture»), что он нашел в навозе Нормандии жемчужину, а мне — что эта жемчужина должна когда-нибудь стать вторым Деламбером. Я принял, со всем пылом привязанности, которую питал к г. Тесье, его поручение вывести из неизвестности его друга и попытаться добиться его переезда в Париж; я поделился своими планами в этом отношении

с моими коллегами по Королевскому саду. Меня поддержал, но и то слабо, лишь г. Ламарк, который в свое время обменялся письмами с г. Кювье, в связи со статьей последнего по энтомологии, принятой к печати в «Journal d'histoire naturelle». И вот тогда я попросил г. Тесье повторить его пророческие слова о Кювье и Деламбере, оставшиеся у меня в памяти; я советовал ему написать об этом одновременно г. Жюсье и другим своим парижским друзьям. В течение января 1795 года я содействовал со всей активностью, на какую способен, всем начинаниям, касающимся переезда г. Кювье в Париж.

Однако дело о переезде г. Кювье мало двигалось вперед; мне пришлось попросить у него несколько образчиков его работ. Каково же было мое удивление, когда я получил его рукописи! Вот что я написал ему в ответ: «*Скорее приезжайте в Париж*, *приезжайте*, *чтобы занять среди нас место второго Линнея*, *второго основателя естественной истории*». Кювье с доверием отнесся к моему призыву. Остальное известно. В период 1795—1796 гг. мы жили вместе, обедали за одним столом, вместе совершали прогулки, вместе осматривали и изучали публичные коллекции, под нашими работами стояли оба наших имени.

Знаменитый Гёте в Веймаре взял на себя труд подробно рассказать своим согражданам в статье, напечатанной в берлинском журнале, о расхождении во взглядах двух друзей из Королевского сада; неизбежную причину этого расхождения Гёте как философ видит в различиях умственного склада обоих ученых.

В связи с опубликованием одной из моих работ — «Philosophie anatomique» — Гёте познакомил Германию в двух исчерпывающих статьях (см. «Annales de critique scientifiques») с дебатами, которые велись в феврале и марте 1830 года в стенах Академии наук. Вот как этот великий философ освещает вопрос.

«На одном из заседаний французской Академии наук, 22 февраля 1830 года, произошло важное событие, последствия которого, несомненно, будут иметь весьма серьезное значение. В этом святилище науки, где перед многочисленной аудиторией все совершается чинно и благородно, где обращаются друг к другу как хорошо воспитанные люди и отвечают в сдержанных выражениях, разгорелись ожесточенные споры, которые могут показаться чисто личными разногласиями. Но если посмотреть на них с более широкой точки зрения, станут ясными их подлинные причины и их важная роль для будущего. Два выдающихся человека выступили друг против друга... Таким образом, этот диспут был проявлением вечной борьбы между двумя великими теориями, уже давно разделяющими на два лагеря ученый мир, они были выражением непрестанной борьбы между двумя знаменитыми французскими натуралистами, борьбы, на этот раз принявшей крайне резкую форму» и т. д. и т. д.

ЗАМЕЧАНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

ПЕРВАЯ ЗАМЕТКА, В КОТОРОЙ РАССМАТРИВАЮТСЯ НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ ВОПРОСЫ ФИЛОСОФИИ [205]

Надеясь установить, что современные животные и растения происходят путем непрерывной смены поколений от сходных с ними видов преддилювиальной эпохи и что превращение их форм зависит от изменений, происшедших в *окружающей среде*, я отнюдь не намерен повторить тем самым неубедительную и высказанную без доказательств мысль Телиамеда. Хотя идея эта вновь появилась в наши дни и подверглась дальнейшей разработке, например, в физике Редига и в гидрографии нашего выдающегося Ламарка, она по-прежнему относится к числу нерешенных вопросов. Наша сдержанность в этом отношении объясняется тем уважением и преклонением, которое мы питаем к двум величайшим натуралистам нашего времени. Однако настало время, чтобы расхождения между этими двумя учеными по рассматриваемому нами вопросу были подвергнуты тщательному изучению. Ведь всем известно, что Бюффон в «Epoques de la nature» и Кювье в своем блестящем «Discours préliminaire», предпосланном его «Recherches sur les ossements fossiles», пришли к противоположным выводам.

«Хотя природа, — утверждал Бюффон в 1778 году, — всегда проявляет себя одинаковым образом, она тем не менее находится в постоянном движении, испытывая последовательные изменения, ощутимые преобразования; в ней возникают новые сочетания, превращения материи и форм, так что сегодня она является отличной от той, которой она была вначале и какой стала на протяжении веков».

Кювье, напротив, в 1801 году развил ряд совершенно противоположных положений с целью показать, что «природа позаботилась о том, чтобы воспрепятствовать изменению видов, что она всегда стремится сохранить постоянство форм у организованных тел так, что ныне существующие формы не могут представлять собой модификации древних форм, обнаруженных среди ископаемых».

Выдающийся ум Кювье, изумительная ясность его формулировок, а также его большой опыт натуралиста-классификатора естественно за-

ставили его держаться аристотелевского образа мыслей. Он верил лишь тому, что наблюдал сам, он допускал лишь те отношения, которые изучал и устанавливал между близкими друг к другу видами, обнаруживающими свое родство, ибо такого рода отношения легче вывести и проще проверить; окружающий мир он представлял себе как нечто единое и навеки нерушимое, как нечто, состоящее из вещей, неизменно сохраняющих свою изначальную форму. Отсюда его убежденность в постоянстве видов. И если при возникновении всех вещей существовали иные животные, то Кювье не считал нужным связывать эти преддилювиальные создания с ныне живущими формами. Историческое прошлое животного мира интересовало его лишь с точки зрения материального наследия, оставленного им современной эпохе, и он считал заслуживающими внимания лишь те хрупкие остатки, которые можно было видеть и осязать. Но с каким талантом мой знаменитый друг сумел использовать эти жалкие остатки в интересах современной науки!

У Бюффона, который писал раньше Кювье, мы находим все, чего недоставало последнему, когда он рисовал картину переворотов, происходивших на земном шаре, находим все, что мы должны исследовать, выясняя генетические отношения между древними и современными существами. Этот великий писатель, проницательный поэтический гений которого, родственный гению Платона, должен занять место, если можно так выразиться, одесную творца. В своей философской смелости Бюффон сумел положить в основу своего мировоззрения связи между вещами, взятыми в их совокупности. Он увидел взаимосвязь и родство вещей, рассматривая их издали и в целом. Прошлое, настоящее и даже будущее открываются тому, кто улавливает *необходимость* в наблюдаемом сцеплении фактов. Вот почему Бюффон допускает лишь живые существа, созданные единым актом творения, прошедшие через различные стадии существования, прозябавшие в несовершенстве в течение первых эпох, постепенно развивавшиеся вплоть до появления человеческого рода и приобретавшие все большее и большее могущество и силу в лице человека, ставшего господином Земли.

Подняться над этим человеческим муравейником, в котором индивидуумы разобщены и погружены в материальные заботы; стать лицом к лицу ко всем явлениям Вселенной в прошлом, настоящем и будущем; стараться понять взаимоотношения между вещами, выражать и объяснять их — это, значит, войти в сферу божественного предначертания, это, значит, пылко отдаваться устремлению, выраженному в знаменитом изречении: Rerum cognoscere causas, это, значит, благодаря высокому полету мысли, двигать человечество вперед по пути познания, вести его к цели бесконечного совершенствования. Таким был наш Бюффон, этот замечательный и глубокий философ, сочинения которого, так же как и его администра-

тивная деятельность в Королевском саду, положили основу французской зоологической школе и которого справедливо назвали «Majestati naturae par ingenium».

Концепции Бюффона как *априорные* взгляды об обязательной изменчивости животных форм существовали и у других близких ему по душе мыслителей. Так, Бэкон в своей «Nova Atlantis» говорит об экспериментальном метаморфозе органов и о выяснении с помощью этих опытов, каким образом виды умножались и стали многообразными. Так же и Паскаль пришел к выводу и не побоялся написать в момент, когда религиозная одержимость не мешала ему проникновенно мыслить как физику, что живые существа в своей основе представляют собой бесформенные индивидуумы, строение которых первоначально было определено постоянными условиями среды, в которой они жили.

Из сказанного выше можно прийти к выводу о непреложности следующих теоретических положений: вид не является чем-то постоянным и воспроизводится в формах, подобных родительским, лишь в тех случаях, когда остается постоянной среда, в которой он обитает.

Доказательству этого принципа я посвятил обширный мемуар, который был прочитан мною в Академии наук в марте 1831 года. В прошлом году он был опубликован в двенадцатом томе «Собрания трудов Академии». В этой работе, как и в других более ранних, о которых я там упоминаю (об органических отклонениях, которые вызывались и наблюдались в заведении для искусственного выведения цыплят: «Memoires du Muséum d'hist. nat., XIII, стр. 289—296»), я выясняю пути и средства для превращения органов. Я вполне удовлетворен первыми полученными мною результатами. В самом деле, настал момент подтвердить догадки наших знаменитых предшественников смелыми и добросовестными исследованиями, давшими вполне удовлетворительные результаты a posteriori».

Исследования ученого медика г. Эдварда, члена Академии моральных и политических наук, о протее являются в этой области столь же глубокими, сколь замечательными.

ВТОРАЯ ЗАМЕТКА ПО ВОПРОСУ О СТРОЕНИИ КРОКОДИЛА [206]

Крокодилы, которым в преддилювиальную эпоху бесспорно принадлежала господствующая роль среди других животных, обитающих в пресных водах, не перестали быть для меня предметом исследований и размышлений, так как я считаю, что изучение их может пролить свет на факты изменчивости животных форм, а также на многие моменты хронологии Земли. Поэтому важно, чтобы зоологи тщательно изучили их повсюду,

где их удается обнаружить. Они достигнут этого тем успешнее, чем лучше будет разработана соответствующая номенклатура. Вот почему я уделил такое большое внимание ископаемым крокодилам, недавно найденным в Оверни, и почему я хочу довести работу о них до предельной ясности содержания и стиля, рассматривая их как новый подрод под названием Orthosaurus.

Эти крокодилы с прямыми челюстями по форме головы напоминают представителей ныне живущих видов, которых в настоящее время рассматривают как особый подрод. Ископаемые остатки их находят в самых ранних третичных отложениях. Этим они отличаются от ископаемых форм эолитовых отложений нижней Нормандии, описанных мною под названием Teleosaurus и Stenosaurus и, как показали мои исследования, очень близких к гавиалам.

Крокодилам, которые наряду с черепахами занимают высшее место среди рептилий, принадлежит промежуточное положение между высшими и низшими ступенями лестницы существ. Их легкие начинают приобретать строение, аналогичное легким млекопитающих. На основании этого уместно предположить, что млекопитающие появились и размножились в период, когда организованные тела приобретали все более и более сложный характер. Я имею здесь в виду переходный период, в продолжение которого подготавливались новые условия окружающей среды, и наметилась возможность появления в процессе непрерывного развития венца творения. Теперь появляется человек с его вмешательством во все деяния природы, и все изменяется благодаря присутствию и деятельности этого могущественного властелина, предназначенного к иной роли на земле, ибо его высшие духовные способности (mens agitat molem), подобно представителям верховной исполнительной власти, делают его способным осуществлять божественные предначертания в управлении Вселенной.

Я рассуждаю здесь в духе высказываний Паскаля, а именно: «Живые существа в своей основе представляют собой бесформенные индивидуумы, способные заключать в себе различные возможности». Отсюда, переходя к следствиям этой великой истины, мы можем осветить и объяснить весь ряд взаимообусловленных явлений, о которых говорилось выше. Ибо кому отныне не ясно, что последовательное появление тел и связанных с ними действий представляет собой непрерывную и преемственную цепь, в которой каждое звено неразрывно связано с предыдущим, иными словами, что все заключается в планомерном развитии материалов, которыми располагает природа, в постепенном развертывании, которое можно охватить мысленно как в отношении прошлого, так и будущего [1], и которое

[1] У меня есть свои основания считать, что наш образованный и выдающийся публицист Пьер Леру в своем блестящем философском введении, предпосланном его «Re-

в конечном счете обеспечивает появление каждой вещи в соответствующий момент. В этом смысле можно сказать, что появление человека изначала входило в замыслы провидения, причем человек должен был появиться лишь в предназначенное для этого время, а именно тогда, когда в сложившемся окружающем мире уже были налицо все элементы, необходимые для образования составляющих его тело частей, и когда эти элементы уже были способны к объединению, координации и установлению необходимых для их сосуществования гармонических отношений между собой. В самом деле, это неизбежно вытекает из логики вещей (la subsequence des faits necessaires) и может быть доказано одним только соображением, а именно мы вынуждены допустить, что животные могут существовать только в силу их сущности и в соответствии с природой элементов окружающей среды, организующихся внутри их.

Таким образом, предпочтение, отдаваемое мной изучению крокодилов по сравнению с другими семействами, объясняется тем, что крокодилы, как ни одно другое семейство, дают замечательно убедительное доказательство постоянного господства принципа единства организации. Крокодилы никогда не отклоняются от этого принципа, несмотря на многочисленные возможности, располагающие их к этому, и резкие аномалии, так что, наблюдая их на каждом шагу встречаешь поползновения к нарушению норм, угрожающие радикальной перестройкой организации.

В конечном итоге крокодилы остаются образцом весьма гармоничного сочетания простых материалов, устойчивых в своей сущности и наделенных изначала собственной силой сродства (*«притяжением своего своим»*). Отсюда — единообразие природы. Однако каждый из этих материалов претерпевает свою долю случайностей в процессе группировки различных частей. Таким образом возникает многообразие вторичного порядка, относящегося к пропорциям, числу и форме составных частей. Это — единственная сфера, где природа может проявить всю свою мощь, все свое

---

vue trimestrielle: De la doctrines des progrès continus», имеет в виду именно мои взгляды относительно будущего и теории, изложенные в настоящей работе по палеонтографии.

Привожу здесь эти его замечательные и в некотором смысле поистине пророческие слова.

«Все современные открытия показывают нам беспрестанный процесс изменения и непрекращающееся развитие вселенной, раскрывая одновременно безграничную способность человечества к совершенствованию. Удивительно, что все эти открытия совпадают по времени. То школа анатомов, издавна опережающая философское предвидение, доказывает прогрессивное развитие общего ряда живых существ. То совсем недавно возникшая наука — геология — отказывается от своей теории катастроф и переворотов и объясняет формирование земного шара процессом непрерывного развития. Этот замечательный синтез наук, при помощи которого современные натуралисты-философы так успешно пытаются объяснить явления животной жизни и т. п., несомненно, существовал еще до всех наших формул и наших метафизических построений.

великолепие; она придает различные оттенки каждой вещи, вносит в нее прелесть разнообразия, предаваясь этому своему творчеству с упоением и без ограничения.

Таким образом, мы всегда возвращаемся к великой мысли, к столь блестящему и поистине философскому *априори* Лейбница: всякий порядок вселенной выполняется благодаря одновременному действию двух противоположных начал — *единства и многообразия*. Эти два начала, пребывающие в состоянии непрерывной взаимной борьбы, вносящие жизнь во все существующее и являющие собой непостижимый дуализм, — вот те две силы, под влиянием которых материя движется и будет вечно пребывать в движении.

О НЕОБХОДИМОСТИ РАССМОТРЕНИЯ ПОД ОДНИМ УГЛОМ ЗРЕНИЯ ТОНЧАЙШИХ ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ И О ТРУДНОСТИ РЕШЕНИЯ ЭТОЙ ПРОБЛЕМЫ [207]

Линия раздела между этими двумя областями резко проведена. Когда говорят о *психологии*, то имеют в виду функции души, о физиологии — функции тела. Однако этим функции связаны одни с другими общей сущностью или, во всяком случае, они объединяются, сливаются и следуют одни за другими, как причины и следствия.

Что касается физиологии, то не представляет особых трудностей сделать общий вывод: на протяжении веков ее достижения непрерывно возрастают; только некоторые отсталые ученые все еще признают так называемые жизненные силы; все былое богатство науки может быть использовано для внесения в физиологию нового и яркого света — это уже не является вопросом. Физиология охватывает не только человека, но и все живое; она допускает возможность познания большей или меньшей степени развития и дает — или по крайней мере стремится дать — объяснение всего существующего.

Размещается ли физиологическая сущность отдельно, в каком-либо определенном месте тела? Насколько мне известно — нет. То, что существует, либо уже распределено, либо производится во всех точках тела. Каждая часть, будь то изолированная или связанная с каким-нибудь рядом других, участвует в одновременных усилиях, порождает тождественные физиологические явления на всех ступенях животного мира.

Обратимся для примера к какому-нибудь одному моменту из области истории физиологии и используем его в духе следующего изречения — ab uno disce omnes. Я хочу обозреть основные возрастные особенности живых тел с точки зрения физиологии. Остановлюсь на более или менее разнообразных явлениях рождения; все они идентичны, несмотря на многообразие формы в каждом отдельном случае, определяемом условиями первичной сущности животного, а именно: живорождение, яйцерождение и, наконец, размножение ложными яйцами-почками. Новорожденное существо бурно проявляет радость бытия и возбуждается мельчайшими ча-

стицами окружающей среды, которые оно ассимилирует. В дальнейшем, под действием тех же процессов, появляются иные ощущения, обусловленные изнашиванием [тела], затем наступает печаль, потом — горе, наконец, приходит разрушение. Животное умирает.

Физиологический процесс независимо от рода и расположения составных частей животного неизменно остается одним и тем же в различных фазах своего существования; он остается таким, как если бы он был связан только с одной и той же совокупностью элементов, изменяющихся под влиянием возраста и взаимодействия с теми флюидами окружающей среды из бесконечного числа их, с которыми они встречаются и которые являются им подобными по закону притяжения своего своим. После того как организация уже сформировалась, ее элементы начинают постепенно стареть и, наконец, побеждаются активностью вечно юной природы; они разъединяются и рассеиваются, и тогда эта организация перестает существовать, чтобы уступить место другой, которая должна вопроизвести те же явления.

Земля получает все эти останки; поскольку все это происходит при неизменных условиях, она, говоря по существу, увеличивается в своем объеме.

Можно ли рассматривать под таким же углом зрения и психологические явления?

Но прежде чем мы перейдем к дальнейшему, коснемся вопроса, который уже разрешали в отрицательном смысле, но который требует пересмотра, на что мы имеем право, как преемники, естественно, более образованные, чем наши предшественники. Психология обычно рассматривается как отвлеченная и всецело метафизическая наука. Я полагаю, однако, что такое положение не должно быть предрешенным — ne varietur, достаточно проследить прогресс человечества, несомненно, не являющийся результатом деятельности того или иного человека в отдельности. Именно вследствие этого прогресса, независимо от воли отдельных лиц, внутри самого Института подготовляется реформа, связанная с решением этого вопроса. Первые психологи наших Академий всецело опирались на метафизическую философию. Недавно состоялось собрание наших психологов; будучи свободными от прежних заблуждений, они привлекли в этот второй период к своей работе четырех ученых медиков, талантливых и вдумчивых физиологов. Это была своего рода революция, назревавшая еще в период разобщенности и молчания первых академиков. Была понята необходимость отказаться от тенденции к номиналистическим сущностям, которые воздействовали на ум человека и увлекали его на путь беспорядочных блужданий.

Выше я ставил такой вопрос: существует ли особое *физиологическое* начало и где именно оно находится? Тот же вопрос я должен поставить

и относительно *психологического* начала. Решить его в отрицательном смысле — это значило бы утверждать, что нет и самой науки психологии. Но почему? Я отвечаю по принципу ex nihilo nihil; загляните в любую маленькую библиотеку или ознакомьтесь с устными или письменными дебатами на эту тему, идущими повсюду, и вы поймете полностью, что психологические явления, несомненно, существуют.

Но является ли душа, как говорят сторонники так называемого теологического учения, чем-то находящимся вне нас, некоей чисто метафизической сущностью? Я отнюдь не склонен разделять эту туманную идею. Действительно ли душа является не более чем метафизической абстракцией, каким-то началом, пребывающим вне природы? Для меня такая мысль является недопустимой. Так думал святой Августин в четвертом веке, когда этот отец церкви всерьез надеялся найти в мельчайших телах природы своего рода causa efficientis. В самом деле, гению свойственно улавливать неумирающие идеи даже в мельчайших суждениях, предоставленных его оценке теорией действующих причин (faits necessaires). В своем трактате о душе и о духе святой Августин определяет, правда не в четких и ясных выражениях, но все же с определенностью, проникнутой предвидением, сущность психического начала (называя его spiritus corporeus — термином, связанным с могущественным откровением). Ни Бэкон, ни Декарт ни в чем не изменили эту идею; оба они ссылаются на нее и упоминают в поистине знаменательных выражениях о некоей субстанции. Однако Бэкон удивляется тому, что душа, являющаяся чувствующим началом, рассматривалась до сих пор скорее как энтелехия, как функция, нежели как подлинная субстанция. Собственно говоря, Бэкон хотел бы вернуться к тому, что он провозгласил, быть может, чересчур смело, когда высказал следующее соображение: если, говорит он, психическое начало является субстанцией действительно телесной, то остается определить, под влиянием какой силы столь тонкий пар, притом в столь малом количестве, может привести в движение массы столь большой плотности и такого большого объема, как мы это видим там, где эти явления наблюдаются. Это, говорит Бэкон, необходимо выяснить, и это должно стать предметом особого исследования. Я не боюсь подойти к этому вопросу вплотную.

По-видимому, Декарт разделял взгляды святого Августина на характер и сущность *spiritus corporeus*, ибо он отнюдь не терзается сомнениями в определении обиталища мыслящей субстанции, психологического начала. Таким по Декарту является пинеальная железа, тем самым прославляется это маленькое тельце. Это не помешало Бонтевоксу, Ланчизи и Лапейрони предпочесть ей мозолистое тело, а Дигби — *septum lucidum*. Позднее я скажу, почему я вместе с Земмерингом считаю, что ни один плотный орган не способен выполнять столь важную функцию.

Почему я выражаю сомнения по поводу этих важных вопросов из области человеческого познания? Это потому, что я не хочу замкнуться в рамках физических знаний, игнорируя здравые идеи философов-моралистов, возникшие у них в результате изучения природы. Эти ученые не пользуются нашими обычными средствами исследования, но они обращаются к методу синтетического суждения, который кое-кем из них применяется весьма успешно.

Как ни попытаться раскрыть при посредстве сопоставления, опирающегося на теорию единства, все тончайшие стороны человеческих поступков, если таковы были заветы великих мыслителей о природе вещей? Послушайте мнение одного из них — знаменитого Бальзака, который выносит резкий приговор человечеству, выдвигая в качестве интерпретатора одного из своих героев — Луи Ламбера — этого гениального разоблачителя мистических явлений. Бальзак вкладывает ему в уста громкие слова, направленные против крохоборов, склонных дробить цельный орган на мелкие части, чтобы вывести из них другие, еще более незначительные по своим размерам и по своему весу. Я разделяю выразительное высказывание: «Наука едина, а вы ее раздробили!»

Я коснулся подлинно неисчерпаемой темы отчасти для того, чтобы подготовить надлежащий подступ к ней, а также для того, чтобы внести в нее исследования и выводы, признанные современными создателями экспериментальной философии уместными и благоприятными.

Я полагаю, что могу довериться им. Таким образом, я беру на себя обязательство написать ряд статей, в которых мною будет рассмотрена прежде всего природа spiritus corporeus блаженного Августина.

О ЗАКОНЕ «ПРИТЯЖЕНИЯ СВОЕГО СВОИМ» И О НОВЫХ УСИЛИЯХ АВТОРА ПРЕДСТАВИТЬ ЭТОТ ЗАКОН КАК ДОБАВОЧНЫЙ ЗАКОН, РАСШИРЯЮЩИЙ ГРАНИЦЫ ЗАКОНА ВСЕМИРНОГО ТЯГОТЕНИЯ НЬЮТОНА [208]

Предварительно отметим, что утвердившейся традицией академических ассоциаций является представление каждому их члену возможности внести свой вклад в исследования в области философии своей науки. Включившись в ряды ученых как зоолог, я оставался верным всему, что составляет сущность моей первоначальной позиции, т. е. неуклонно соблюдал предписания главы нашей школы, ограничивающего свои задачи работами описательного и классификационного характера. Мои труды были одобрены им самим и его коллегами, и я был признан полезным для общественного блага исследователем.

Однако состариться на этой работе, как это имело место со мной, потратить сорок пять лет своей жизни на непрерывный труд в одной и той же области, не отклоняясь от этого пути и не позволяя себе углубиться в рассмотрение вопросов совершенно иного порядка, было ли это разумно? Нет, конечно нет. Руководствуясь, напротив, философским чутьем и увлеченный идеей единства вещей, я стал с особым пристрастием выявлять в своих работах некоторые общие положения, возникшие в моем сознании под влиянием простого изучения фактов. Мне не раз приходилось порывать с традициями линнеевской школы систематики для пропаганды прогрессивных знаний, чтобы сделать их достоянием нашего времени. В 1830 году я подвергся резким нападкам, на которые я отвечал столь же резко.

Теперь все это отошло в область прошлого, особенно после того как Гёте, всеобъемлющий гений и натуралист, сторонник метода синтеза (naturaliste synthetique), принял на себя роль судьи в наших дебатах. Появлением (во Франции) в нынешнем году естественнонаучных работ этого поэта-философа мы обязаны напряженным трудам г. Шарля Мартенса.

После окончания упомянутой дискуссии я занялся рассмотрением других проблем, а именно стал изучать выдвинутый в науке «принцип притяжения своего своим», с целью найти пути его приложения к ис-

следованиям, касающимся сущности организованных тел. Я хотел дать себе отчет, возможно ли его обнаружить и каким образом.

Во все времена это было непосредственно ощутимой истиной, на которой базировалась аксиома: «Natura semper sibi consona». Из этого было сделано заключение, что материя активна и обладает собственной деятельностью. Таким образом, создалось общепризнанное учение о том, что порядок, наблюдаемый в природе, по необходимости и полностью соответствуя божьей воле, является вместе с тем развитием собственной сущности вещей. Этот общий закон — универсальная душа вещей, — обнаруженный сначала теологами, а затем уже в продолжение двух веков служивший своего рода откровением в астрономической науке, был в конце концов сформулирован под именем *притяжения.*

Ньютон считал этот закон приложимым только к отдельным подвижным телам, проносящимся в небесном пространстве; он стремился найти совершенный закон в их соотношениях, и он нашел его в общности элементов, из которых состоят эти тела. Он был поражен тем, что ему удалось обнаружить. В своей книге об оптике, опубликованной в 1704 г., он резюмирует свои великолепные работы и устанавливает единообразие явлений, происходящих в телах планетной системы, с аналогичными процессами на поверхности земли. Именно тогда, проникшись чувством глубокого восхищения, он понял, что один и тот же принцип сродства и структуры лежит и в основе организованных тел, он полагал, что отдельные тела как животные, так и планеты имеют свою особую жизнь; что все они включены в один и тот же план строения [вселенной]; что они взаимозависимы, будучи сотворены одни для других, стремясь к одной и той же цели, и будучи одушевлены одним и тем же началом.

«Почему же этот *закон притяжения*, признанный воплощением сущности небесных тел, не может быть приложен к мельчайшим частицам материи?» — спрашивает этот философ. Сначала такое допущение представляется лишь догадкой, позднее оно становится определенным фактом. В самом деле, следует ли приписать силе притяжения все удивительные явления, касающиеся жизни и движения всех тел, в особенности организованных? Это было бы легко признать, тем более что зоологи не располагали еще данными, подтверждающими реальность подобного факта, и еще не позволяли себе пользоваться аналогичными индукциями.

К такому выводу пришел Мопертюи около 1750 года. Под влиянием инстинктивной тяги к обобщениям и идее единства он предпринял, по примеру философов древности, путешествие в чужеземные страны, чтобы обогатиться знаниями о многообразной жизни вселенной. Он обратился к источнику великих идей, к рассмотрению роли притяжения, чтобы запечатлеть великие истины, которые он предвосхитил. Однако всецело поглощенный априорными теориями, созданными его умом, он принял их

на веру, не подвергнув последней проверке под углом зрения зоологии, ибо, не будучи натуралистом, он не мог выделить те из них, которые подтверждались изучением фактов.

Вольтер, враждебно относившийся к этому философу, с иронией отнессся к стремительной непродуманности его суждений, к его попытке перенести астрономические концепции на физические и физиологические формулы.

Но я отнюдь не намеревался возвратиться на путь, справедливо оставленный непосредственными преемниками Мопертюи. Почти все последние годы я посвятил поискам решения этих важных проблем методом a posteriori; и если я вынужден был в 1830 г. вступить в дискуссию с моим знаменитым противником, то разве причиной этого не был он сам? В подтверждение этого скажу, что я снова прихожу к утверждению моего принципа единства органического строения. Недавно я прочитал в докладе Кондорсе, где он воздает должное работам Вик д'Азира в области сравнительной анатомии, следующую фразу: «По мысли этого мэтра природа запечатлела на всех существах как черты постоянства их типа, так и черты их модификаций. Мы встречаем тот же план, который она способна видоизменять до бесконечности» и т. д.

Все то, что я пытался провести в отношении зоологических воззрений, прочно утвердившихся теперь, как мне кажется, в современной научной мысли, я перенес и на свои исследования законов, управляющих явлениями небесной физики. Каким образом я сделал это? 15-го февраля сего года [1839] опубликована моя книга: «Notions de philosophie naturelle». Paris. Pillot. Не стану повторять здесь того, что я поместил в ней. Однако, опасаясь оказаться недостаточно ясно понятым, я придал моим высказываниям новую редакцию, что привело к созданию моей новой работы «Fragments biographiques», законченной в конце апреля и переданной тому же издателю.

Самым убедительным для моей позиции, бесспорно воинствующей, я считаю проведенное в этой второй книге глубоко продуманное сопоставление школы Бюффона с воззрениями современного нашего знаменитого зоолога. Бюффон был недооценен и забыт учеными, посвятившими себя изучению деталей описательного и классификационного характера, и нередко подвергался резким нападкам с их стороны. Я старался вернуть этому философу, апологету метода синтеза, заслуженное право на всеобщее признание и восхищение. Это долг мыслителей XIX века.

В наше время большинство ученых вступило на путь широких обобщений; во всех областях наблюдается тяга к установлению единства и взаимной связи предметов научного познания, иными словами, пришли к тому, что уже было сделано Бюффоном. Раскрыть взгляды этого большого человека представляется мне важнейшей задачей нашего времени. Поэтому в моих «Fragments biographiques», представляющих собрание

биографических очерков, посвященных современным натуралистам, я уделил особое внимание разделу, озаглавленному мною «Etudes sur la vie, les ouvrages et les doctrines de Buffon».

Будет ли этим достигнута моя цель? Этой целью было привлечь внимание к выдвинутому мною тезису: «притяжение своего своим». Этот тезис заключает в себе, как я полагаю, последнее слово творения, раскрытие мысли Плиния: «Rerum naturae opus et rerum ipsa natura». Я позволяю себе утверждать, что упомянутой выше работой, а также настоящей заметкой о моих последних трудах я не намеревался выйти за пределы сказанного мною прежде.

О ПРИЛОЖЕНИИ ПРИНЦИПА «ПРИТЯЖЕНИЯ СВОЕГО СВОИМ» («ATTRACTION DE SOI POUR SOI») К ПУЛЬСИРОВАНИЮ АРТЕРИЙ [209]

После заслушания мемуара г. Флуранса [1] слово берет г. Жоффруа Сент-Илер. Он полагает, что пульсирование артерий объясняется не только указанными докладчиком механическими причинами, но, что в данном случае следует еще признать, и существованием другой причины, обусловленной законом притяжения своего своим.

Этот закон проявляется здесь в том, что если два упругих или жидких флюида приходят в соприкосновение — в данном случае встречаются два тока крови, — т. е. приносят друг к другу те из своих молекулярных частиц, которые абсолютно подобны одни другим в момент их соприкосновения, то эти молекулы взаимно притягиваются, и их состояние изменяется по сравнению с начальным. Часть вещества, находившаяся в состоянии невесомого газа, переходит в состояние жидкости или образует пленку ткани; эти новые молекулы присоединяются к внутренней поверхности ткани артерий. Таким образом, при каждой систоле происходит мгновенное уменьшение объема притекающей крови и неизбежное уменьшение диаметра артерии. Отсюда — сжатие всего сосуда.

[1] Исследования по вопросу о механизме движения или пульсировании артерий.

О ГЛУБОКИХ ИЗМЕНЕНИЯХ, ПРОИСШЕДШИХ В ОБЩЕПРИНЯТЫХ ВЗГЛЯДАХ ПОД ВЛИЯНИЕМ ПРИЗНАНИЯ ТЕОРИИ ЕДИНСТВА, ПОДГОТОВЛЕННОЙ ОТКРЫТИЕМ ЕДИНСТВА ОРГАНИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ [210]

Принцип единства как основного начала был впервые исследован, подвергнут обсуждению и признан в дни жарких дебатов 1830 года, на этот раз лишь в отношении непонятых тогда в самой своей сущности фактов из области животной природы. Приверженцы теории единства, побуждаемые и подготовленные глубокими размышлениями и лишь дожидавшиеся случая, чтобы сообразовать с этим принципом свои взгляды и увидеть в нем всеобщий двигатель природы, вскоре придали вытекающим из него положениям более широкое применение.

Таким образом, помимо профессиональных натуралистов, возникла другая категория философов (*моралистов* и *публицистов*), которые более пылко защищали новые взгляды, иначе понимали пути развития науки и которые в конце концов провозгласили: «*Наука едина, а ее раздробили*».

Хотя и оставались натуралисты и физики, равнодушные к новому философскому направлению и всецело проникнутые аналитическим методом и признанием подавляющей роли частных фактов, это обстоятельство все же не помешало тому, что школа унитарной философии приобрела достаточное число сторонников; под влиянием их идей рухнула одна из доктрин древней Греции. Это произошло с теорией витализма, целиком опиравшейся *на априорные* и ошибочные в своей сущности взгляды. Кто решится в настоящее время назвать себя виталистом, какими были древние философы Греции? Ни один образованный и здравомыслящий человек.

В нашу, более просвещенную эпоху речь идет о философии природы; но даже наиболее передовые мыслители полностью не освободились от сорных трав, примешивающихся к здоровым всходам. Отсюда просчеты и неодинаковая оценка частных явлений. Однако несомненно, что уже начинается объединение под знаменем единой физики (physique unitaire), рассматривающей природу вещей в одном и том же аспекте и не допускающей различия молекулярной структуры живых существ, с одной

стороны, и неорганизованных тел — с другой, теории, отрицающей существование мистического двигателя — жизненной силы.

Я знаю из опыта, что значит занимать кафедру, будучи проникнутым стремлением проводить широкие обобщения, сознавать, что тебя слушают, а затем жестоко критикуют люди, способные лишь анализировать частные факты... Но встретить такое необдуманное отношение со стороны наиболее мыслящих, авторитетных умов Академии? Я возмутился и склонен был отвечать на все нападки *колкостями*. Когда, однако, причина для этого раздражения отпала, благодаря появлению (благоприятной для меня) тенденции к рассмотрению философских проблем, я готов был забыть все прошлые распри, чтобы с радостью проявить благодушие и искренние дружеские чувства к моим противникам. Каким же образом этот душевный покой снизошел на меня?

Ежедневная газета «Le Journal général» в номере от 16 апреля сего [1839] года говорит следующее: «Научные доктрины г. Жоффруа Сент-Илера начинают приносить свои плоды: недавно, 4-го апреля в «Mercure universel» опубликован отрывок из чрезвычайно смелой поэмы, состоящей из трех песен. Эту новость мы доводим до сведения ученых и натуралистов». 28 следующего месяца в том же «Mercure universel» появился еще один отрывок из второй песни.

Одна из упомянутых выше статей озаглавлена: «Система мироздания или открытие всемирного закона притяжения своего своим» и подписана натуралистом из Мартиники. Эпиграфом служат слова: «Rerum cognoscere causas».

Должен ли я в связи с этим упомянуть о всех других публикациях в форме откликов в стихах и в прозе, появившихся по поводу моего открытия, а также о том, что недавно была выбита медаль с моим изображением? Все это служит причиной, объясняющей мое удовлетворение. Однако важнее высказаться по существу вопроса.

Когда я первый подошел к проблеме уродства с научной точки зрения, то эти первые попытки были встречены с большим одобрением, но когда заметили, что развитие моих идей начинало приобретать большое значение в разных областях науки, так как они вводят в них принцип обобщения и предлагают теорию для решения кардинальных вопросов физики, корифеи науки преисполнились недоброжелательством к моим идеям и стали относиться более чем холодно к направлению моей мысли.

В начале моей научной деятельности признавали за положительный факт то, что я вскрыл ошибочность взглядов Аристотеля, утверждая, что уродства являются исключением из общего правила, и что я отрицал легковесные высказывания Плиния, рассматривавшего уродства как грубую шутку персонифицированной природы или, по его выражению, как ludibria sibi seu ludi naturae. В то время считали правильным, что, если я

не рассматривал эти явления как «игру природы», я тем самым расширял область [серьезных] описательных исследований. Тогда считали, что я был прав.

Охлаждение ко мне началось с того момента, когда заметили, что прогресс в изучении *тератологических явлений* распространялся на гораздо более широкую область, чем физиология, как ее понимали в то время.

В подтверждение сказанного приведу здесь следующие три факта.

1. Рождение двойного урода женского пола в Прюне-су-Аблис. Известие о рождении этого урода достигло Академии через одно духовное лицо. Я с нетерпением ожидал прибытия этого нового чуда природы и скромно предложил свои услуги в выяснении обстоятельств этого явления. Академия поручила мне познакомиться на месте с этим феноменальным случаем и представить о нем доклад.

Отправиться на почтовых на место происшествия, быстро обследовать все обстоятельства, использовать талант сопровождавшего меня искусного рисовальщика — все это было делом одной недели. Я был послан 15 октября 1838 года; уже 22-го того же месяца я прочел доклад в Академии. Однако «Comptes rendus» отказались поместить его на своих страницах, ссылаясь на то, что он слишком обширен. «Gazette médicale» напечатала его в следующую субботу.

2. В то же время и в Алжире родился такой же урод: сросшиеся девочки-близнецы с таким же двойным туловищем. Наш главный хирург Гюйон опубликовал сообщение об этом случае, снабдив текст иллюстрациями. Я предложил Академии дать научное освещение этого факта. Мое предложение было отклонено. Это имело место на заседании 24 декабря 1838 г.

3. Из печати вышла брошюра, содержащая подробный, прекрасно обоснованный анализ моего, не обратившего на себя внимания мемуара, который был закончен и напечатан четыре года тому назад, в 1835 году, в конце моего труда «Études progressives d'un naturaliste». Автором и издателем этой выдающейся работы, озаглавленной «Loi universel, attraction de soi pour soi», был врач и физиолог Максим Вернуа. В открытом заседании Академии о ней ничего не было сказано.

Я пришел к учению о единстве в физике и в межпланетной астрономии. Мои идеи совпадали с логическими доводами Максима Вернуа. Теория «притяжения своего своим» предлагает более широкую концепцию, нежели теория притяжения. Она включает в себя теорию Ньютона как частный случай ее приложения к астрономии; то же относится к учению о молекулярном притяжении в химии, охватывающему только удивительные явления, происходящие на поверхности земли. Но не является ли такое широкое приложение этой идеи признанием ее истинности? Об этом можно было, должно было думать, хотя полной убежденности

в этом до сих пор еще не было. Между тем я не хотел бы, чтобы это замечательное проявление законов природы осталось неотмеченным. Не является ли подлинным чудом организации рождение этих двух сросшихся девочек? И еще большим чудом является то, что они прожили 31 день? С помощью своих сотрудников я выполнил литографию, воспроизводящую внешний вид упомянутого двойного уродства, и подарил эту изумительную иллюстрацию г. Вернуа. Г. Делоне из Пале Ройяля продает свою великолепную копию этой литографии за один франк пятьдесят сантимов.

Себе я взял только эту очень интересную с научной стороны литографию: я хотел бы, чтобы она стала своего рода fiat Lux, откровением для телесного и умственного взора.

ПИСЬМО г. ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕРА РЕДАКТОРАМ «ANNALES DES SCIENCES NATURELLES» [211]

В продолжение некоторого времени я занимаюсь рассмотрением под новым углом зрения костей черепа и первых позвонков у карпа. Когда работа уже близилась к концу, я почувствовал себя вознагражденным за все мои труды благодаря одному сделанному мною открытию, которое я позволяю себе считать весьма важным. Я хочу рассказать о способности слуха у рыб. Мне теперь совершенно точно известны и степень тонкости слуха у рыб и устройство их органа слуха. Здесь я приведу обо всем этом лишь краткие сведения в порядке предварительного сообщения.

Всех позвоночных животных можно разделить на две группы в зависимости от среды, в которой они обитают: 1) млекопитающие, птицы и рептилии — с воздушным дыханием, 2) рыбы — с водным дыханием. Оба типа дыхания одновременно представлены как в той, так и в другой группе, однако степень развития дыхательных органов и интенсивность их функций различны. Животные первой группы имеют развитые в полной мере органы воздушного дыхания и рудиментарные органы водного дыхания. У рыб имеет место обратное соотношение. Органы, представленные в виде рудиментов, подразделяются у тех и у других на более или менее мелкие части, играющие роль второстепенного средства в передаче звуковых колебаний нерву седьмой пары или слуховому нерву. Поэтому млекопитающие и другие, подобные им позвоночные животные слышат благодаря наличию у них косточек, которые у рыб всецело относятся к дыхательному аппарату, иными словами, благодаря косточкам жаберной крышки, являющимся их слуховыми косточками; наоборот, рыбы слышат благодаря использованию некоторых рудиментов системы воздушного дыхания птиц и рептилий, а именно некоторых косточек, происходящих из грудной клетки, и из плавательного пузыря. Последний образовался в результате расчленения легочного мешка, а кости, с которыми согласованы все его движения, превратившись в цепочку косточек, ведущих к слуховым капсулам полости уха, представляют собой настоящие ребра, сильно уменьшившиеся в размере и утратившие свои позвоночные элементы. Все эти факты отнюдь не противоречат тому, что было установлено мной относительно организации рыб; напротив, они расширяют, обосновывают и дополняют мою точку зрения, придавая моей теории законченность, которой ей раньше недоставало.

Ж. КЮВЬЕ

О СТРОЕНИИ КОСТНОГО ЧЕРЕПА У ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ [212]

Наш коллега, г. Жоффруа, представил в Отделение [Академии наук] несколько лет тому назад работу общего характера о строении костного черепа у позвоночных животных; до сих пор им опубликованы только некоторые части этого труда, заключающие весьма оригинальные исследования и очень интересные выводы. Чтобы разобраться во всем множестве костей, составляющих череп рептилий, рыб и даже молодых птиц, г. Жоффруа выбрал в качестве объекта для сравнения череп зародыша четвероногих. Известно, что многие кости зародыша, в дальнейшем срастающиеся у взрослого [животного], являются еще раздельными; таким путем ему удалось подвести под общий закон такие образования, которые с первого взгляда казалось не имеют между собой ничего общего.

Он доказал в числе других вещей, крайне неожиданных, но верных, что все части височной кости, за исключением ее каменистой части, последовательно утрачивают свою связь с черепом; что обрамление барабанной кости (cadre du tympan) образует то, что называют квадратной костью или ножкой нижней челюсти у птиц, рептилий и рыб; что клюв птиц почти полностью образован межчелюстными костями; что нижние челюстные кости низведены до такого ничтожного размера, какой трудно было даже предположить, и т. д.

Принимая полностью открытия г. Жоффруа, касающиеся преобразования височных, челюстных и некоторых других костей, я полагаю, что могу сохранить некоторые мои прежние представления о лобной, решетчатой и клиновидной костях и изложил их, после соответствующих изменений, в мемуаре по остеологии крокодилов, опубликованном около трех лет тому назад.

Эти выводы сводятся в основном к трем следующим положениям.

1. Лобная кость у животных трех низших классов состоит из большего числа костей, чем у млекопитающих, так как ее два глазничных отростка образуют самостоятельные кости, которые я называю передней и задней лобными костями.

2. Продырявленная пластинка решетчатой кости отсутствует, обонятельные нервы проходят через отверстия или каналы лобной кости, но вертикальная пластинка решетчатой кости имеется в виде кости, хряща или перепонки и участвует с глазничным отростком клиновидной кости, обычно имеющим форму пластинки, в образовании перегородки, отделяю-

щей глазницы друг от друга. Глазничные пластинки решетчатой кости также всегда находятся на своем обычном месте, т. е. отделяют глазницы от полости носа; в зависимости от вида [животного] они могут быть перепончатыми, хрящевыми или костными; наконец, ямкообразные углубления и верхние выступы (трубочки, cornets), т. е. части решетчатой кости, обслуживающие в основном орган обоняния, также помещаются всегда внутри носовой полости, чаще всего они бывают хрящевыми; отсюда следует, что решетчатая кость сохраняет свой общий облик, свое положение и свои функции и является простой, т. е. нерасчлененной на отдельные части.

3. Крыловидные отростки клиновидной кости чаще всего остаются отделенными от тела кости и образуют совместно с нёбными костями более или менее полную и более тесную связь (нежели связь через скуловую дугу); соединение верхней челюсти с задней ножкой осуществляется как в тех случаях, когда ножка подвижна, например у птиц, некоторых ящериц, некоторых змей и у всех рыб, так и там, где она лишена всякой подвижности, как у крокодилов, всех черепах и т. д.

Поскольку я имел возможность рассмотреть под этим углом зрения не только череп крокодила, но и черепа других животных, я скоро заметил, что здесь не существует никаких исключений и что, пользуясь этим приемом, всегда можно безошибочно определять кости черепа любой птицы, рептилии или рыбы, ибо каждая кость сохраняет всегда одно и то же место, почти тот же характер соединения или во всяком случае обнаруживает в этом отношении не большие отклонения, чем те, которые имеют место у млекопитающих; наконец, — и это имеет более существенное значение — каждая кость сохраняет свои функции, иными словами, участвует в образовании тех же полостей, служит местом для прикрепления тех же мышц и для прохождения тех же нервных стволов, разумеется, там, где имеются соответствующие полости или мышцы. Что касается нервов, то известно, что, за исключением китообразных, у которых отсутствует обонятельный нерв, они у всех одни и те же.

Таким образом, лобная кость, одиночная или состоящая из двух, пяти или шести частей, всегда покрывает переднюю часть головного мозга, образует глазничную впадину и служит для проведения обонятельного нерва в носовую полость; ее внутренний глазничный, иначе, передний лобный отросток, всегда охватывает верх носовой полости, всегда образует носовой край глазницы; ее наружный глазничный или задний лобный отросток всегда образует наружный край глазницы, отделяет ее более или менее полно от височной впадины; теменная кость, одиночная, парная или состоящая из трех частей, всегда покрывает середину головного мозга; затылочная кость одиночная, парная или составленная из двух, четырех или пяти частей, всегда охватывает основание мозгового ствола и мозже-

чок, у всех позвоночных животных образует одиночный или тройной мыщелок для сочленения с позвоночником. Тело клиновидной кости и ее височные крылья всегда поддерживают средние части головного мозга; ее глазничная часть, уже отделившаяся у млекопитающих, всегда образует основание и часть межглазничной перегородки и снабжена отверстием для прохождения зрительного нерва. Эта тонкая перегородка, впервые появляющаяся у сеймурии, направлена всегда вперед до встречи с вертикальной пластинкой решетчатой кости. Глазничные пластинки последней всегда отделяют глазницу от носовой полости.

То же постоянство существует в отношении лицевых костей черепа, хотя здесь наблюдается большее разнообразие пропорций и способов сочленения, которое бывает то неподвижным, то подвижным. Тем не менее распознать эти кости всегда легко.

Чешуйчатая часть височной кости, участвующая в образовании черепа у четвероногих и у птиц, — единственная кость, которая в двух других классах оказалась всецело отнесенной кнаружи; впрочем, известно, что у многих четвероногих, например у жвачных, эта часть височной кости уже расположена снаружи и на теменной кости на большей части своего протяжения; так называемый чешуйчатый шов является первым показателем назначения этой кости — скользить поверх других костей по мере того, как уменьшаются головной мозг и мозговая полость.

Височная кость (la caisse) никогда не участвует в образовании черепа; поэтому не удивительно, что она выходит из состава черепа и приобретает подвижное сочленение у большинства животных, о которых здесь идет речь; однако ее каменистая часть постоянно остается включенной в стенки черепа и через нее непосредственно проходит слуховой нерв, между тем лабиринта она не охватывает.

Я наглядно показал на двух последних лекциях моего курса, что этот порядок носит всеобщий характер; и так как эта всеобщность подтверждает мою теорию, я подумал, что мои исследования представляют достаточный интерес, чтобы доложить о них на заседании Отделения.

Одновременно я считал своим долгом публично высказать, что я считаю выводы, к которым я пришел, продолжением открытий г. Жоффруа, без работ которого, я наверное, не смог бы установить эту всеобщность, представляющуюся мне неоспоримой.

Должен еще добавить, что отношения, обнаруженные г. Жоффруа при изучении строения костного черепа у трех рассматриваемых нами классов, остаются теми же, какие бы термины — мои или его — не применять к нескольким костям, относительно обозначения которых мы расходимся.

Я не буду сегодня утомлять присутствующих детальными описаниями. Ограничусь тем, что продемонстрирую несколько черепов, принадлежа-

щих к трем упомянутым выше классам; на каждой кости этих черепов проставлено название, которое я счел нужным ей дать. Тут же выставлено несколько черепов четвероногих животных, кости которых носят общепринятые названия. Специалисты по остеологии без труда сумеют сопоставить их и обнаружить примеры аналогий. Я воздерживаюсь от ссылок на специальные мемуары, в которых мной будут рассмотрены наиболее оригинальные и наиболее сложные по своему устройству черепа позвоночных животных, принадлежащих к различным родам трех классов. Могу заранее сказать, что ни один из них не нарушит общей закономерности, даже Chondropterygii и миноги, которые из всех рыб, точнее сказать, из всех позвоночных животных вообще, представляют наибольшие отклонения от нормы.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПОСЛЕСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

История развития и утверждения в науке учения о единстве и эволюции животного мира в преддарвиновский период неразрывно связана с именем Этьена Жоффруа Сент-Илера (1772—1844), крупнейшего после Ламарка предшественника Дарвина в Западной Европе и одного из прогрессивных реформаторов в области систематики и сравнительной анатомии позвоночных животных, основоположника учения об «органических аналогиях» у позвоночных, т. е. по существу о гомологиях, искателя новых путей в палеонтологии.

Проблема единства животного мира, выраженная в морфологических и функциональных сходствах, привлекала к себе внимание многих мыслителей со времен античного мира. С разных методологических позиций эту проблему обсуждали уже Платон и Аристотель.

К идее единства часто обращались философы и ученые средневековья, затем в XVIII веке Кампер, Гердер, Бюффон, Вик д'Азир, французские материалисты — Ламетри, Дидро, — несколько позднее Радищев, Гёте и многие другие.

Однако в качестве коренной проблемы естествознания единство органического мира впервые стал изучать Жоффруа Сент-Илер. В отличие от немецких натурфилософов Шеллинга, Окена и других, рассматривавших единство природы абстрактно, как универсальное выражение абсолютной идеи, Жоффруа посвятил всю свою многолетнюю научную деятельность конкретному обоснованию единства организации животных, выраженного в морфологических соответствиях.

Синтезируя в своей научной деятельности дедуктивные и индуктивные методы познания, Жоффруа уже в конце XVIII века занялся поисками сравнительно-анатомических доказательств единого плана организации отдельных групп позвоночных животных.

В качестве профессора-администратора Парижского Национального музея естественной истории Жоффруа установил научный контакт с натуралистами почти всех уголков земного шара. Благодаря этому он смог

сосредоточить в организованном им впервые в Европе и руководимом более сорока лет Парижском зоологическом саде (зверинце) многообразных животных всех континентов и океанов и широко использовал их для изучения единства и общих закономерностей их организации.

Многочисленные оригинальные научные экспонаты, собранные Жоффруа в четырехлетней Египетской экспедиции (1798—1802), в том числе уникальные находки кистеперых ганоидов, способствовали более глубокому изучению систематики животного мира в свете учения о единстве.

Научное наследие Жоффруа охватывает более 300 научных публикаций, в том числе около 60 монографий, посвященных вопросам зоологии, экологии, систематики, зоогеографии, сравнительной анатомии, антропологии, описательной и экспериментальной эмбриологии, тератологии, палеонтологии, общей биологии, истории и философии естествознания. Оно раскрывает поразительный по размаху диапазон научного творчества.

В России Жоффруа Сент-Илер, как и Кювье, был уже в первой половине XIX века общепризнанным классиком зоологии, «одним из ученейших естествоиспытателей»*.

В этот период в русской печати подробно излагаются работы Жоффруа «о единстве организации» **, о сравнении мозга обезьяны с мозгом человека и других животных ***, а также другие его исследования.

В первой же половине XIX века часто и подробно освещались работы Жоффруа в области описательной зоологии, систематики, антропологии, сравнительной анатомии, общей биологии, патологической физиологии, тератологии; освещен в частности его труд о сросшихся сиамских близнецах — Чанге и Энге Букерах, обследованных по инициативе Жоффруа парижскими учеными в 1829 г. перед их выездом в Америку.

В 1831 г. коротко и завуалированно, с явной симпатией к идеям Жоффруа, анонимно публикуется его дискуссия с Кювье в 1830 г. во Французской Академии наук ****.

В 1834 г. профессор Московского университета Г. Е. Щуровский (1803—1884) в своем курсе лекций и в труде «Органология животных» опирается на положения «аналогической школы» Жоффруа, о единстве морфологической организации позвоночных животных. Еще глубже идеи Жоффруа были развиты в Московском университете К. Ф. Рулье (1814—1858) и его школой.

* Вестник естественных наук и медицины, 1828, т. II, стр. 7.
** Там же, т. II, стр. 9.
*** Там же, 1829, т. III.
**** Вестник естественных наук и медицины, 1831, № 3, стр. 163—171; № 9, стр. 4—7 и 37—44.

В 1843 г. натуралист А. Д. Галахов публикует в распространенном и авторитетном журнале «Отечественные записки» содержательную статью «Философия анатомии», в которой выступает в качестве популяризатора и пропагандиста основных положений «аналогической школы» Жоффруа Сент-Илера: «Теория единства органического состава, — пишет Галахов, — относится к тем большим идеям, которые, постепенно возвышаясь. . ., приносят прекрасные плоды» *. Учение Жоффруа Сент-Илера о единстве органического мира, его представления об общности развития разных видов животного мира, включая человека, и признание процесса эволюции растительного и животного мира от первоначальных общих форм Галахов рассматривает как «самые значительные идеи в области истины».

С большой силой раскрывает Галахов перед читателями критическую оценку, данную Жоффруа Сент-Илером односторонности и ограниченности описательного периода в развитии зоологии и анатомии. Одним из главных пороков этого периода развития анатомии, отмечает Галахов, было изучение лишь зрелых форм, без учета особенностей эмбрионального развития, столь блистательно использованных Жоффруа Сент-Илером при сопоставлении развития черепов зародышей птиц и млекопитающих.

Галахов указывает, что эти пороки были преодолены Жоффруа Сент-Илером, который «обратил также внимание на недопустимость изучения частей тела животных, внешних и внутренних, порознь, без учета их формы, объема, отправлений, соотношения частей и их расположения в организме».

Особое внимание Галахов уделил учению Жоффруа об уродствах, изложенному во втором томе «Философии анатомии». «Благодаря открытиям „Философической анатомии“, — пишет Галахов, — уроды не относятся к чудесам природы; они существа, покорные во всех отношениях известным законам природы, если и неправильные, то образующиеся по правилам» **.

Галахов подчеркивает, что Жоффруа Сент-Илер «бросил оригинальный, независимо от германских мыслителей (Шеллинга, Окена. — *И. А.*), взгляд на зоологическое царство. . .», и его «Философия анатомии» «содержит много остроумных мыслей и гениальных взглядов».

В. Г. Белинский исключительно высоко оценил и статью Галахова и учение Жоффруа. В письме к В. П. Боткину он пишет, что статья Галахова «Философия анатомии» — «прелесть, чудо, объядение» ***.

---

* Отечественные записки, 1843, стр. 68.
** Там же, стр. 73.
*** В. Г. Белинский. Письмо к В. П. Боткину от 6 февраля 1843 г. СПб., 1914, стр. 336.

А. И. Герцен, высмеивая страдавший «мыслебоязнью» крайний эмпиризм, господствовавший в первой половине XIX века в естествознании, писал: «Эмпиризм в крайностях своих нелеп, его ползание на четвереньках так же смешно, как нетопырьи полеты идеализма» *.

О Жоффруа и его учении об единстве, противостоявшем узкому эмпиризму, Герцен писал: «Жоффруа Сент-Илер, гениальный человек, без всякого сомнения, чувствовал яснее других потребность опереть естествоведение на более твердых основаниях; он добирался до построяющей идеи, до всеобщего типа, до единства в многоразличии естественных произведений. . .» **.

Чрезвычайно велика поддержка, которую оказали прогрессивным идеям Жоффруа Сент-Илера передовые отечественные биологи, особенно московская школа зоологов.

Наши выдающиеся натуралисты — Щуровский, Рулье, Н. А. Северцов, Усов, Богданов, Борзенков, Бекетов, Ценковский, Мечников, Тимирязев, Мензбир, Холодковский, Шимкевич и другие — были на стороне Жоффруа Сент-Илера в его борьбе против Кювье. Они взяли под защиту наиболее прогрессивное, что имеется в научном наследии Жоффруа (Рулье, Н. А. Северцов, Мечников, Тимирязев).

Общее отношение подавляющего большинства отечественных ученых к научному наследию Жоффруа Сент-Илера выразил выдающийся русский зоолог-дарвинист почетный академик М. А. Мензбир: «. . .Глубокие соображения Этьена Жоффруа Сент-Илера о прошлом организованного мира, о законах, которым подчинено развитие организмов, соображения, указывающие собой великий прогресс описательных наук, были непоняты и недооценены по достоинству его современниками» ***.

Несмотря на большой авторитет, которым пользовался Этьен Жоффруа Сент-Илер в XIX веке у отечественных натуралистов, особенно у прогрессивной московской школы зоологов, возглавлявшейся Рулье, на русском языке не был опубликован ни один из его трудов. Натуралисты изучали его исследования на французском языке. Другие деятели науки и культуры получали представления о его научных взглядах и открытиях по вышеупомянутым источникам (Щуровский, Рулье, Галахов и др.), а также по другим русским научным публикациям и статьям в общей печати.

В период 60-х годов XIX века, в связи с подъемом общественного движения в России, к учению Жоффруа Сент-Илера вновь было привлечено внимание дискуссией между Н. А. Северцовым (1827—1885), замечательным русским зоологом, географом и экологом, отцом академика

---

* А. И. Герцен. «Письма об изучении природы». М., 1944, стр. 35.

** Там же,

*** М. А. Мензбир. Исторический очерк воззрений на природу. — Журн. философии и психологии, 1892, № 11.

А. Н. Северцова, и выдающимися отечественными академиками Бэром, Брандтом и Миддендорфом. Поводом к этой дискуссии явился диспут между историками Погодиным и Костомаровым, посвященный борьбе старого и нового в развитии русской культуры.

Н. А. Северцов выступил в газете «Санкт-Петербургские ведомости» (1860, № 67) и провел аналогию между диспутом Погодина и Костомарова и дискуссией Кювье и Жоффруа Сент-Илера во Французской Академии наук в 1830 г. Он подчеркнул, что в споре «о специальнейших предметах из сравнительной анатомии» Жоффруа Сент-Илер «отстоял начатый им . . новый шаг в науке. . . против осуждения на застой хотя бы великим Кювье. . .» *

Некоторые представления о системе взглядов Этьена Жоффруа Сент-Илера русские читатели получили в те же годы из переведенного на русский язык зоологом и антропологом А. А. Богдановым двухтомного труда «Общая биология» (1860—1862) Исидора Жоффруа Сент-Илера, сына и продолжателя великого натуралиста, одного из основоположников учения об акклиматизации животных, президента Французской Академии наук.

В этом труде, в котором частично развиты идеи Этьена Жоффруа, автор стремился не только раскрыть сущность принципиальных разногласий между его отцом и Кювье, но и наметить линии возможного примирения между ними на основе сочетания в биологических науках индуктивного и дедуктивного методов исследования.

Стремясь примирить антагонистические школы, Исидор Жоффруа смягчал в отдельных случаях взгляды своего отца и некоторые крайности в его высказываниях затушевывал. В конце концов, он, вольно или невольно, стал на позиции ограниченной изменяемости видов, хотя и энергично боролся не только с ложными наслоениями, вызванными извращением взглядов Этьена Жоффруа Сент-Илера его сознательными противниками, но и с «приблизительным» изложением его учения.

В двадцатом столетии к учению Жоффруа Сент-Илера как одного из крупнейших предшественников Дарвина обращались многие русские ученые — Мечников, Тимирязев, Мензбир, Холодковский, Филиппченко, Шмальгаузен и др. Однако сочинения Жоффруа оставались непереведенными на русский язык и поэтому незнакомыми большому числу русских, а также советских читателей. Да и на французском языке они стали библиографической редкостью. Между тем интерес к истории становления идей единства органического мира и его эволюции, а значит, и к учению Жоффруа Сент-Илера, является непреходящим и не замыкается девят-

---

* Подробности этой дискуссии освещены в нашей монографии: И. Е. Амлинский. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., Изд-во АН СССР, 1955, стр. 362—368. См. также стр. 605 публикуемого труда.

надцатым веком. Эту сторону вопроса подчеркнул К. А. Тимирязев в своем труде «Исторический метод в биологии». «Никогда, — писал Тимирязев,— борьба новых идей. . . и воззрений подавляющего большинства натуралистов. . . не обострялась в такой степени, как в краткий промежуток — 1829—1831 гг. На этот раз сторонником идеи единства органического мира выступал Этьен Жоффруа Сент-Илер, который с полным правом мог говорить, что отстаивал это воззрение еще с прошлого столетия. В науке навсегда останется в памяти турнир, разыгравшийся в стенах Парижской Академии [наук] между Жоффруа Сент-Илером и Кювье. . .» * Тимирязев отмечает, что в истории науки мало было таких случаев, когда чисто научный вопрос вызывал столь живой интерес к поставленным проблемам и был международным.

В наше время учение о единстве организации живой природы получило глубокое и многостороннее биохимическое, цитологическое и генетическое подтверждение. Благодаря успехам молекулярной биологии и других биологических наук еще убедительнее установлено единство организации живого. Оно является неотъемлемой частью и основой эволюционного учения. Поэтому исследователь, отдавший в додарвиновский период более сорока лет целеустремленной научной деятельности для построения морфологического фундамента учения о единстве, не может не привлечь внимания всех натуралистов, изучающих становление великих проблем биологии.

При всех ошибках, обусловленных методологическим и методическим уровнями развития науки в преддарвиновский период, труды Жоффруа Сент-Илера весьма интересны для более отчетливого раскрытия сложных и извилистых путей формирования эволюционного учения.

Впервые на русском языке публикуются «Философия анатомии» и другие исследования Жоффруа Сент-Илера, которые в неповторимой амальгаме сочетают яркое, прогрессивное, подчас созвучное в его воззрениях науке XX века, и архаичное, уходящее в «биологическую алхимию» прошлых столетий науки, и позволяют познакомиться с эволюцией его взглядов, методов исследования и мышления.

Перед нами стояла трудная задача — выбрать для публикации из 300 работ Жоффруа Сент-Илера, включающих 60 монографий по многообразным разделам биологии, те исследования, которые должны дать объективное представление о многогранных интересах и важнейших свершениях великого натуралиста прошлого. Между тем, один лишь первый том «Философии анатомии», который представляет сердцевину учения Жоффруа, занял почти половину книги. Еще более объемисты «Курс ест. ист. млекопитающих», исследования по палеонтологии и др.

Мы вынуждены были отказаться и от публикации полного текста

* К. А. Тимирязев. Соч., т. VI, 1939, стр. 80.

дискуссии 1830 г.; она была почти текстуально освещена нами в отдельной монографии и представляет собою не сочинения Жоффруа, а преимущественно полемику двух авторов — Кювье и Жоффруа Сент-Илера. Не имели мы также возможности опубликовать многие другие исследования Жоффруа, в том числе по антропологии, систематике, тератологии, истории биологии и т. д. вследствие необходимости публикации «Избранных сочинений» в одном томе.

Вместе с тем мы считали необходимым опубликовать в целях объективности приобретшую печальную известность работу Жоффруа «О позвонке у насекомых», хотя отнюдь не относим ее к числу его «Избранных сочинений». Эта работа дает читателю возможность судить по первоисточнику о характере некоторых научных заблуждений Жоффруа и о тех крайностях в его суждениях при исследовании проблемы единства органического мира, которые нанесли непоправимый вред научной репутации ученого и были использованы его идейными противниками для компрометации великого натуралиста.

Крайне важным представлялось нам познакомить читателей с высказываниями Жоффруа по общим вопросам биологии, особенно на последнем этапе его деятельности (статьи «Природа», «Натуралист», и др.).

Перевод, редактирование и подготовка к печати ранних сравнительно-анатомических исследований Жоффруа, и особенно «Философии анатомии», оказались чрезвычайно трудоемкими и потребовали многих лет труда, особенно потому, что пришлось иметь дело с работами полуторавековой давности, изложенными на старофранцузском языке, с многочисленными архаизмами и трудностями терминологического и стилистического характера, которые, однако, не допускают модернизации.

Мы отдаем себе отчет в том, что могли допустить терминологические и другие неточности, особенно в специальных сравнительно-анатомических разделах, где пришлось иметь дело с отвергнутыми или забытыми современной наукой архаическими терминами, вызывающими у специалистов в лучшем случае недоумение, если не учитывается поправка на время. Мы имеем в виду прежде всего «терминологическую прямолинейность» Жоффруа, обусловленную задачей выявления единства, когда он применял, например, термин «руки» к передним плавникам рыб, термины «плечевые кости» и «грудина» — к костям рыб, термин «позвонки» — к «хитиновым кольцам» насекомых и т. д.

При чтении «Философии анатомии» необходимо обращаться к приложенному в конце I тома терминологическому указателю Жоффруа Сент Илера.

Перевод латинских выражений, встречающихся в тексте, дан на стр. 692—694.

Во избежание неточностей в переводе, связанных с отсутствием в первой четверти XIX века унифицированной латинской терминологии, мы

приводим в русской транскрипции французские и латинские названия костей, как их дает в своих трудах Жоффруа Сент-Илер (например, гиостернальная кость, гипостернальная и т. д.). Прилагаемые таблицы дают возможность ясно представить расположение этих костей в соответствующих костных комплексах.

Несмотря на указанные недочеты, мы надеемся, что впервые публикуемые на русском языке «Избранные сочинения» Жоффруа Сент-Илера помогут восполнить пробел в освещении его трудов, оказавших существенное влияние на развитие общих проблем биологии и особенно на формирование учения о единстве и эволюции органического мира.

Мы рады отметить с чувством большой признательности ценные советы, которые получили в свое время от академика Ивана Ивановича Шмальгаузена в связи с нашим исследованием роли Этьена Жоффруа Сент-Илера в развитии сравнительной анатомии и биологии XIX века. И. И. Шмальгаузен обращал особое внимание на «принцип уравновешивания органов» Жоффруа Сент-Илера и видел в нем (по современной терминологии) учение о морфогенетических корреляциях. Оно охватывает, по Шмальгаузену, явления соотносительной компенсации в развитии органов и опирается на изучение соотношений, обусловленных взаимозависимостями эмбриональных процессов.

Мы весьма благодарны за ценные консультации по специальным вопросам сравнительной анатомии проф. Б. С. Матвееву и ст. научному сотруднику Н. С. Лебедкиной; проф. С. Р. Микулинскому за любезно сообщенную нам интересную оценку натуралистом Д. М. Перевощиковым в 1843 г. палеонтологических трудов Жоффруа Сент-Илера; проф. И. М. Полякову за постоянный активный интерес к нашим исследованиям и ценные советы, а также за предоставление нам полученной из библиотеки Парижского Музея национальной истории фотокопии редкого биографического документа,

Нам доставляет удовольствие выразить признательность французским ученым — академику г. Roger Heim и доктору г. Theophil Cahn за интерес и большое внимание, проявленные к нашим работам о Жоффруа Сент-Илере, в частности, в очень интересной книге г. Cahn* и в переписке с нами.

Мы с благодарностью отмечаем многолетнюю напряженную работу над переводами «Философии анатомии» и других трудов Этьена Жоффруа Сент-Илера, осуществленную А. В. Юдиной с присущим ей чувством высокой ответственности.

---

* T. Cahn. La vie et l'oeuvre d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1962.

Проф. И. Е. АМЛИНСКИЙ

НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП СРАВНИТЕЛЬНО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ЕДИНСТВА ЖИВОТНОГО МИРА

(Учение о единстве организации животного мира и его роль в реформе сравнительной анатомии, палеонтологии и систематики позвоночных животных)

НАЧАЛЬНЫЙ ЭТАП ОБОСНОВАНИЯ ЕДИНСТВА ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОГО МИРА

ВВЕДЕНИЕ

В поисках и открытии новых путей к созданию общей биологии, в развитии биологических наук в целом выдающееся место принадлежит Этьену Жоффруа Сент-Илеру, новатору во многих областях биологии, смелому искателю и оригинальному натуралисту.

Фундаментом прогрессивной научной деятельности Жоффруа и важнейшим источником его плодотворного новаторства была идея единства и взаимосвязи органического мира, а на последнем этапе его исследований и идея исторического развития природы.

Деятельность Жоффруа протекала в самом конце XVIII и в первой трети XIX века. В области органических наук это была эпоха реформы систематики, становления сравнительной анатомии, палеонтологии, эпоха создания гистологии и эмбриологии, общей морфологии и общей зоологии.

Успехи, достигнутые к этому времени эмпирическим естествознанием, нуждались в теоретическом осмысливании и обобщении. Общая биология как наука об общих закономерностях развития жизни в XVIII веке по существу еще не сформировалась. В области естественных наук, в том числе биологических, господствовало метафизическое мировоззрение, центром которого являлось представление об абсолютной неизменяемости природы. Биологические науки, сильно отставшие в своем развитии от математики, астрономии, механики, были в основном чисто описательными науками. Животный и растительный миры представлялись большинству ученых разделенными непроходимой пропастью. Отрицались связь и наличие переходов даже между отдельными классами и типами животного мира.

Метафизическое мировоззрение и ограниченность методов исследования тормозили обобщение накопившегося огромного фактического материала — ботанического, зоологического, анатомического, физиологического. Поэтому он был представлен крайне хаотически. Запросы жизни и прак-

тики настоятельно требовали его упорядочения, отбора, систематизации. Этому и были посвящены главные усилия ученых.

Достигнутые ими успехи в инвентаризации живой природы носили длительное время узко описательный характер.

Творческий подъем в развитии биологических наук, проявившийся особенно ярко во Франции после революции XVIII века в связи с развитием новых производственных отношений, выразился, в первую очередь, в деятельности таких выдающихся натуралистов первой трети XIX века, как Жюсье, Ламарк, Кювье, Жоффруа Сент-Илер, Ласепед, Латрейль, Биша́, Мажанди́, Серр, Милн-Эдвардс и др. Их вклад в биологическую науку весьма значителен. Мы проиллюстрируем это на краткой характеристике научной деятельности Ламарка и Кювье, с творчеством которых очень сложно сопряжена научная жизнь Жоффруа, и подвергнем более подробному анализу идеи и исследования Жоффруа, часть которых представлена в публикуемых сочинениях.

Ламарк в послереволюционный период своей научной деятельности (1793—1829) осуществил реформу классификации беспозвоночных животных *, выполнил классические исследования по палеонтологии беспозвоночных, наконец, в 1809 г. опубликовал «Философию зоологии» **, явившуюся исторической вехой в формировании эволюционного учения.

Кювье в классическом труде «Лекции по сравнительной анатомии» (1800—1805) *** осуществил прогрессивную реформу сравнительной анатомии и способствовал выделению ее в самостоятельную биологическую дисциплину. В другом выдающемся сочинении Кювье — «Царство животных» (1817) **** была пересмотрена систематика животных организмов на основе учения о типах животного мира, впервые предложенного им в 1812 г. Наконец, в «Исследованиях об ископаемых четвероногих» (1812) ***** Кювье осуществил реформу палеонтологии позвоночных животных и создал новый, по классификации Долло (1909) ******, морфологический этап в развитии этой науки, предшествующий этапу эволюционному, созданному трудами В. О. Ковалевского.

---

* J. Lamarck. Systéme des animaux sans vertébrés. . . Paris, 1801; J. Lamarck. Histoire naturelle des animaux sans vertébrés. Paris, 1815.

** Ламарк. Философия зоологии, т. 1. М., Биомедгиз, 1935.

*** G. Cuvier. Leçons d'anatomie comparée. Paris, 1800—1805.

**** G. Cuvier. Le Règne animal, distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Paris, 1817.

***** G. Cuvier. Recherches sur les ossements fossils des quadrupèdes, v. 1—6, 3 Edit. Paris, 1834—1836.

****** L. Dollo. La paléontologie éthologique. — Bull. de Soc. Belge de géol. de paléont. et de hydr., t. XXXIII, Bruxelles, 1909.



Портрет Жоффруа Сент-Илера (1833)

Необходимо к этому добавить учение Кювье о корреляциях, положившее начало плодотворному этапу в развитии проблемы целостности организма и сложных форм взаимодействия его органов и систем.

Жоффруа, как и Кювье, один из реформаторов сравнительной анатомии и систематики позвоночных животных.

Главной, всепоглощающей идеей его жизни, с первых юношеских шагов научной деятельности, было учение о единстве, выраженное в сложных, часто неуловимых, не поддающихся исследованию морфологических соответствиях. Анализ научных исследований Жоффруа мы стремились сочетать с фрагментами биографии ученого.

Этьен Жоффруа Сент-Илер родился 15 апреля 1772 г. в небольш ом французском городе Этампе в семье правоведа.

По описаниям Исидора Жоффруа, их семья выдвинула многих видных ученых. Самым выдающимся из них был прапрадед натуралиста Этьен Франсуа Жоффруа Сент-Илер (1672—1731). Он известен в истории науки по разработанной им таблице отношений, т. е. по существу таблицей химического сродства между элементами. По характеристике И. Жоффруа, названный прапрадед ученого был даже защитником «принципа аналогов» в химии.

Первоначальное образование Этьен Жоффруа получил в коллеже г. Этампа. С детских лет он пристрастился к чтению, в 11-летнем возрасте зачитывался Плутархом и знал наперечет своих ученых предков.

Отец натуралиста, Жан-Жерар Жоффруа, державшийся клерикальных взглядов, стремился дать сыну по окончании коллежа духовное образование — духовная карьера в феодальной Франции XVIII века была весьма «хлебной». Однако будущий натуралист уже с ранних лет обнаружил тяготение к естественным наукам. Он убедил отца отпустить его в Париж учиться физике и минералогии у видных натуралистов — Гаюи, Бриссона и Ломонда.

Руководство образованием, в том числе и естественнонаучным, было, однако, во времена Жоффруа в руках церкви, поэтому он попал в школу, возглавлявшуюся кардиналом Лемуанем, и некоторое время находился в окружении педагогов в рясах.

Большое влияние на формирование научных взглядов Жоффруа оказал Рене-Жюст Гаюи (1743—1822) — один из создателей научной кристаллографии, положенной им в основу минералогии. Это способствовало тому, что к изучению органической природы Жоффруа всю жизнь подходил с позиций физики и математики, особенно геометрии.

Механистическое сведение закономерностей живого к закономерностям неорганического мира, характерное даже для наиболее прогрессивных людей его времени, явилось своеобразным выражением борьбы против витализма и других проявлений идеализма. Оно было особенно развито у Жоффруа и стало впоследствии источником многих его ошибок.

В юношеском возрасте Жоффруа, еще не сложившись политически, оказался непосредственным свидетелем великих исторических событий. Под натиском народа пала Бастилия, в которой много лет томились обреченные на медленную смерть жертвы монархической реакции. «Низшие сословия» смели многовековую тираническую феодальную монархию. Началась революция 1789 г., которая сокрушила во Франции устои феодализма и вызвала коренной переворот во всех областях жизни страны, в том числе и в области науки.

Биографы Жоффруа, к сожалению, почти ничего не сообщают о том, как отнесся будущий натуралист к великим событиям в стране, так как даже наиболее либеральные историки науки считали революцию случайной катастрофой, порожденной цепью второстепенных и третьестепенных обстоятельств.

Биографы Жоффруа проявляли главное внимание к случайным биографическим деталям, дающим лишь слабое представление о формировании мировоззрения интересующего нас исследователя.

На основе косвенных данных можно высказать лишь следующие соображения о складывавшемся в период французской революции мировоззрении Жоффруа.

Исторического значения революции он, воспитанный в семье, в которой чтились устои церкви и монархии, по-видимому, не понял.

Отец Жоффруа занимал государственную судебную должность районного масштаба. Имущественное положение семьи было более чем скромным. Однако Жан-Жерар Жоффруа держался консервативных взглядов и стремился воспитать сыновей вне революционизирующего влияния французских материалистов-просветителей и вообще предостеречь против всего прогрессивного.

Во французскую провинцию слабо просачивались тогда идеи мужественных мыслителей-революционеров, возглавляемых Дидро и вносивших своей убедительной и остроумной критикой господствующего строя и его идеологических устоев смятение особенно в молодые умы.

Этьен Жоффруа на первом этапе своей жизни, отгороженный, как и брат его Марк-Антуан, от всего прогрессивного, оказался вне этого влияния. Ему удалось лишь отвоевать себе право уйти в изучение естествознания, где вскоре пришлось остановиться перед важнейшими мировоззренческими вопросами биологии.

В 1792 г. Жоффруа по рекомендации Гаюи был принят в Парижский ботанический сад в качестве помощника хранителя минералогических коллекций при Естественно-историческом музее.

При вступлении в должность состоялась беседа, которая носила характер экзамена, и Жоффруа поразил научных руководителей сада блестящими знаниями минералогии и кристаллографии и ярко выявленным математическим мышлением.

В ответ на выраженное знаменитым натуралистом Добантоном откровенное восхищение его знаниями и научным кругозором Жоффруа сказал, что он «только эхо» своего учителя Гаюи, задача же ученого — завоевать право отстаивать, опираясь на факты, собственные суждения.

Это право он вскоре завоевал.

* * *

Парижский ботанический сад, сыгравший немалую роль в развитии естественных наук, возник в 1626 г.

Здесь протекала деятельность выдающихся натуралистов — Турнефора, Лемери, Винслоу, Б. и А. Жюсье, Бюффона, Вик д'Азира, Добантона, Ласепеда, Дювернуа, Гаюи, впоследствии Ламарка и Кювье, химиков — Фагона и Этьена-Франсуа Жоффруа Сент-Илера, Фуркруа, Воклена, Бертоле, Дюма, Жерара.

В 1641 г., по данным И. Жоффруа, в саду было 2300 экземпляров животных и растений.

При Бюффоне, т. е. больше чем через столетие, имелось 12 тыс. музейных экспонатов. Около 6 тыс. растений культивировалось в оранжереях и парниках. В гербариях было накоплено 20 тыс. экземпляров растений.

Зоологические экспонаты были в жалком состоянии. Зоология существовала лишь благодаря подаркам. Музейный материал был нагроможден, по выражению Кювье, как хворост; 430 макропрепаратов птиц, насекомых, ракообразных было свалено в кучу. Коллекций четвероногих было всего несколько. Консервация материалов производилась при помощи серы и была крайне плохой.

К приходу в сад Жоффруа там работали Добантон, Дефонтен, Антуан-Лоран Жюсье, с перерывами Ласепед. Директором сада был анатом Добантон, сменивший на этом посту Бюффона. Поддерживал научную связь с садом Ламарк.

Расцвет науки, обусловленный животворным влиянием французской революции XVIII века, сказался и в области естествознания.

Постановлением революционного Конвента от 10 марта 1793 г. Королевский ботанический сад был реорганизован в Национальный музей естественной истории. При Музее было учреждено десять кафедр; таким обра-

зом, он по существу стал не только крупнейшим научно-исследовательским институтом, но и авторитетным педагогическим учреждением. Три кафедры ботаники возглавляли А. Жюсье, Дефонтен и Туэн.

Пятидесятилетнему Ламарку, известному своими выдающимися исследованиями по ботанике, за отсутствием свободных мест на ботанических кафедрах, была поручена кафедра зоологии беспозвоночных (червей и насекомых). Эту кафедру он прославил созданием первой целостной теории эволюции органического мира и замечательными исследованиями по систематике и палеонтологии беспозвоночных.

Молодому Жоффруа, не достигшему еще 21 года, Добантон предложил занять во вновь реконструированном институте кафедру естественной истории позвоночных животных. Жоффруа, рассчитывавший посвятить себя минералогии, вначале отказался. Однако соавтор бюффоновской «Естественной истории» Добантон, высоко ценивший Жоффруа, добился его согласия.

По словам Жоффруа, когда он начал вести преподавание естественной истории позвоночных животных, зоология в качестве систематического курса в Париже не преподавалась. Основные усилия он направил на увеличение наиболее плохо представленных в Саду коллекций птиц и млекопитающих, для чего расширил связь и обмен экспонатами с виднейшими натуралистами мира. Это открывало возможность углубленной работы по сравнительной анатомии, систематике, зоологии.

Шестого мая 1794 г. Жоффруа, после напряженной подготовки под руководством Добантона, начал чтение курса «Естественная история человека, относящаяся к истории млекопитающих, и некоторые общие данные о птицах».

Курс «Естественной истории рептилий и рыб» взял на себя несколько позже, по возвращении в Париж из провинции, известный зоолог Ласепед, соавтор «Естественной истории» Бюффона по разделу рыб и рептилий.

В числе слушателей Жоффруа был его отец, записавший 40 лекций.

Первую лекцию, прочитанную в условиях борьбы революционной тогда Франции против монархической реставрации и иностранной интервенции, Жоффруа начал следующим вступительным словом: «Граждане! Храм науки, в котором мы собрались, предмет, который нас объединил, — все это доказывает, что установился новый порядок. В то время как наши братья с оружием в руках напряженно отбивают немощные порывы объединившихся королей и своей кровью цементируют фундамент нашей республики, мы в тиши кабинетов будем углублять знания, чтобы добавить новый луч к нашей национальной славе»*.

---

* Цит. по J. Geoffroy Saint-Hilaire. «Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. . .». Paris, 1847, p. 46.

В последующих лекциях, выдержанных уже в академическом стиле, молодой профессор призывал студентов при изучении вопросов, требующих вдумчивых и длительных исследований, не идти по пути скороспелых суждений, а проявлять упорство в наблюдениях и исходить лишь из выводов, обоснованных фактами. «Слишком скороспелые плоды, — говорил Жоффруа своим слушателям, — не являются лучшими. Имейте терпение» *.

Находясь в непосредственной близости к выдающемуся анатому своего времени Добантону, Жоффруа с присущим ему энтузиазмом отдается изучению анатомии млекопитающих, птиц, рептилий, рыб. Влияние Добантона на Жоффруа было весьма значительным. Он познакомил его с методами научного исследования (см. стр. 643—647).

Добантон много лет в содружестве с Бюффоном в качестве младшего соавтора трудился над созданием многотомного труда «Всеобщая естественная история». Весь гигантский конкретный зоолого-анатомический и систематический материал по млекопитающим и птицам в этом труде был написан Добантоном лично или под его непосредственным руководством.

Человек исключительной научной точности, стремившийся к внедрению науки в практику, он прославился выведением путем отбора и гибридизации породы мериносовых овец, отличавшихся высоким качеством шерстного покрова, большим настригом и плодовитостью. По характеристике современников Добантона, созданная им порода овец освободила Францию от необходимости импортировать шерсть из Испании. Ученому эти работы принесли всеобщее признание и славу.

Бюффону он значительно уступал в глубине мышления, в широте научного кругозора, способности к обобщениям, смелости и прогрессивности при постановке больших проблем естествознания, в эрудированности и в блеске изложения своих мыслей.

Между Добантоном и Бюффоном шла незатихающая борьба, вызванная тем, что Бюффон в творческом вдохновении «додумывал факты», дополнял их захватывающими подробностями из жизни животного мира, подчас подсказанными ему воображением.

Добантон же доказывал, что наука требует правды, а не правдоподобия. «Поэт, — писал Добантон, — может всегда с пользой заимствовать содержание и краски у природы, естествоиспытатель же, украшающий ее вымыслами поэзии, искажает природу, унижает ее, предпочитая чудесное в воображении чудесному в природе» **. Он критиковал сочинения, в которых вместо научного исследования естественной истории

---

* Цит. по J. Geoffroy Saint-Hilaire. «Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy...» Paris, 1847, p. 46.
* L. J. M. Daubenton, Paris, 1800, p. 290. (Цит. по J. Geoffroy).

животного мира читателю преподносилась увлекательная беллетристика, не всегда опирающаяся на факты.

Бюффон, впадая подчас в натурфилософские крайности, возражал ему. Он утверждал, что человеческое воображение есть лишь скромное отражение многообразия природы и один из путей к познанию этого многообразия. Правда научная, как и всякая правда, по мысли Бюффона, включает все формы исканий, в том числе и воображение. Он указывал, что намечает лишь огромную естественнонаучную трассу, которую последующие поколения ученых будут закреплять и уточнять фактическими познаниями; пока же имеющихся фактов хватит лишь на отдельные фрагменты. Бюффон подчеркивал также, что нужно повернуть человечество к естествознанию, а сделать это можно, лишь включив в свой арсенал волнующие научные сенсации.

Успех «Всеобщей естественной истории» у относительно широкого круга читателей того времени был так значителен, спрос на нее так велик, отклики столь благожелательны, что соавторство Бюффона и Добантона с взаимными частичными уступками продолжалось еще долго. Этому способствовали прогрессивность воззрений Бюффона, постановка им больших проблем единства органического мира и эволюции в период обострения борьбы передовых и реакционных идей. Гонения на него богословов, еще больше привлекали к Бюффону внимание всех прогрессивных людей.

После смерти Бюффона его преемником по Национальному музею стал Добантон. Воспитывая в новых, послереволюционных условиях молодых натуралистов, Добантон особенно упорно стремился уберечь их от декларативности, но подчас, к сожалению, и от идейной направленности своего великого соавтора.

Жоффруа Сент-Илер по особенностям своей творческой натуры был во многом созвучен Бюффону. Он тяготел к постановке больших проблем естествознания, к «большим полотнам». В связи с этим его ждали те же опасности, которых не сумел избежать в свое время Бюффон.

Добантон много способствовал тому, чтобы Жоффруа начал свою научную деятельность с преодоления этих опасностей. Он предостерегал Жоффруа против построения скороспелых гипотез, не опиравшихся на факты, чем грешил Бюффон. Исключительная требовательность Добантона к фактической стороне вопроса, воспитание молодых ученых в строгом уважении к фактам оказали на Жоффруа плодотворное влияние. В свете этих требований Добантона он стал тщательно изучать круг научных идей, характеризующих развитие естествознания в XVIII веке.

Особенно большой интерес проявил Жоффруа к научным взглядам Бюффона, к его борьбе против Линнея по вопросам классификации и к воззрениям П. С. Палласа. Он ознакомился также с полемикой Спалланцани против Нидхэма и Бюффона в вопросе о возникновении жизни, подгото-

вил к намечавшейся в Париже очередной философской декаде полемический доклад против ошибок Боннэ в трактовке «лестницы существ», которую рассматривал как противоречащую действительности химеру. Учение о градации не удовлетворяло Жоффруа, так как от Аристотеля до Боннэ в этом учении по сути дела доказательно не изучался вопрос о единстве органического мира. Оно не содержало, кроме того, никакого представления о движении в природе. Была в сущности лишь мысль о порядке, понятом как статическая субординация тел живой и неживой природы. По настоянию Добантона Жоффруа вынужден был, однако, снять этот доклад, как «не обоснованный фактами и декларативный».

Уходя в своих исканиях в глубь времен, Жоффруа неожиданно обнаружил, что идеи, высказанные Бюффоном, Вик д'Азиром, Кампером и Кильмейером в области сравнительной анатомии, имеют двухтысячелетнюю давность, что уже Аристотель в своей «Истории животных» развивал некоторые принципы сравнительной анатомии, анализировал вопросы сходства и различия в устройстве животных.

Жоффруа поразило то обстоятельство, что за тысячелетия почти ничего не сделано для проверки этих идей, для их конкретизации. История науки подтверждала, таким образом, что даже великие обобщения, если они не подтверждены самыми неопровержимыми доказательствами и не опираются на факты, остаются бесплодными для науки.

Единство органического строения, которое Жоффруа вначале трактовал как результат единства «плана», изначально созданного природой, является основным и универсальным законом строения животной организации. Но все дело в доказательствах. И он с огромной энергией ушел в поиски этих доказательств.

Вынужденный начинать в фактической части все сначала, Жоффруа, по его словам, познал первые элементы естественной истории животных. В процессе работы он вместе с ростом трудностей все больше утверждал себя в мысли, что представление о единстве животного мира, пока оно не будет всесторонне и многократно обосновано исчерпывающими фактами, останется голой философской абстракцией, как это было в течение многих столетий. «Именно зоология, — многократно подчеркивает Жоффруа, — может предоставить философии обширнейший фундамент, добыть для нее самые лучшие и самые драгоценные свидетельства, поскольку их черпают из физического мира»*.

Таким образом, Жоффруа исходит в своей научной деятельности из понимания и признания материальности мира. Поискам «драгоценных

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Sur le degré d'influence du monde ambiant. . . «Mém. Acad. sc.», 1833. t. XII, p. 63.

свидетельств» в защиту единства организации животных он посвящает большую часть своей деятельности.

По словам его сына, Исидора Жоффруа, Жоффруа Сент-Илер давно мечтал осуществить идею Френсиса Бэкона о том, что наука должна строиться на основе анализа явлений природы и следовать в своих выводах данным опыта.

В свое время Бэкон в «Новом органоне» писал о необходимости создания специальных зоологических садов (зверинцев) в целях научного экспериментирования. Эту идею Бэкона Жоффруа удалось впервые осуществить в Париже благодаря специальным декретам Конвента, направленным на развитие науки. Наряду со многими другими мерами, предпринятыми для этой цели, в Париже был создан первый в Европе зоологический сад, который открыл возможность для более широких научных исследований, в первую очередь сравнительно-анатомических, на дотоле не изученных диких животных.

Жоффруа был организатором зоологического сада и его бессменным научным руководителем свыше 40 лет. Лондонский зоологический сад, по данным Оуэна, был построен по типу созданного Жоффруа Сент-Илером Парижского сада.

В 1794 г., т. е. во второй год руководства кафедрой зоологии, Жоффруа получил от академика Тесье для ознакомления научные работы Кювье, работавшего в Нормандии домашним учителем в семье богатого землевладельца графа Гериси. Оригинальные исследования Кювье, посвященные организации моллюсков, создание новой классификации этих животных, привели в восхищение Жоффруа, и он написал Кювье: «Приезжайте поскорее в Париж, чтобы играть среди нас роль второго Линнея. . .»*

Жоффруа ввел Кювье в Музей естественной истории, где он вскоре занял должность заместителя профессора сравнительной анатомии. Первые годы были годами плодотворного сотрудничества обоих исследователей. Кювье и Жоффруа вели сообща научную работу и опубликовали в соавторстве пять исследований по классификации позвоночных (см. примеч. 19, стр. 650), в которых сделали первую серьезную попытку подойти к реформе классификации, перестроив ее на сравнительно-анатомической основе.

Помимо совместных работ с Кювье, Жоффруа опубликовал за несколько лет пятнадцать исследований, подготовленных им лично. Эти работы посвящены топографической анатомии сумчатых и макаков, сравнительно-анатомическому изучению удлинения фронтальных костей у жвачных и ряду других вопросов зоологии и систематики. Его научные ин-

---

* Цит. по J. Geoffroy Saint-Hilaire. «Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire», Paris, 1847, p. 22.

тересы далеко выходят за пределы классификации. Он старается вплотную подойти к изучению общезоологических вопросов, стремится определить общие закономерности природы. Эту задачу ему в некоторой степени удалось осуществить лишь через четверть века в своей «Философии анатомии».

Широта общебиологических интересов Жоффруа, его искания в области систематики, экологии, сравнительной анатомии, физиологии, палеонтологии, проявленные им уже в первое десятилетие его научной деятельности, получили свое отражение в совместном с Ламарком письме к американскому натуралисту и художнику Чарлзу Пилу (1741—1827). Это письмо, написанное рукою Жоффруа и отражающее запросы созданного и руководимого им Зоологического сада (зверинца) при Национальном музее естественной истории, мы приводим.

«ПИСЬМО м-ру ПИЛУ»

Париж 30 июня 1796 г.

СВОБОДА, РАВЕНСТВО, БРАТСТВО

Национальный Музей естественной истории

От профессоров-директоров Национального Музея естественной истории Мистеру Пилу, Филадельфия

Сэр!

Мистер Бовуа передал нам Ваше письмо, в котором Вы предлагаете Французскому Национальному Музею естественной истории вступить в переписку с Вами. Мы рады воспользоваться случаем, позволяющим нам войти в сношения со столь заслуженным натуралистом, каким являетесь Вы. Все, что Вы сообщаете нам, весьма приятно узнать, и все это в одинаковой мере может быть полезным обеим сторонам. Мы с удовольствием пришлем Вам тщательно составленную коллекцию европейских образцов в обмен на американские, которые Ваша любовь к науке о природе побуждает Вас собирать. Просим Вас вступить в переписку с нами по этому поводу. Путь, которым Ваши письма и Ваши посылки могут дойти до нас, чрезвычайно прост. Направляйте все на имя Морского Министра Французской Республики с пометкой о том, что все отправления предназначаются для Музея естественной истории.

Позвольте теперь, сэр, представить Вашему вниманию объекты, которые нам желательно получить в первую очередь.

Детальное изучение исполинских костей, встречающихся в большом количестве в пластах, залегающих в бассейне Огайо, имеет гораздо большее значение для познания истории земли, чем это обычно полагают. Мы жаждем также приобрести несколько живых сумчатых животных обоего пола. Способ размножения этих животных весьма гипотетичен. Французские натуралисты хотели бы составить себе, наконец, обоснованное мнение по этому важному вопросу, которое могло бы пролить свет на проблему размножения вообще. Быть может, скальпель приведет нас к открытию до сих пор

еще не описанных специальных органов, которые могут помочь нам составить себе новый взгляд на данный вопрос.

Мы хотели бы также получить несколько видов четвероногих, обитающих в Вашем климате; эти животные имеют большое сходство с четвероногими животными Старого Света; их даже смешивали одних с другими. Однако мы, со своей стороны, считаем, что американские и европейские формы относятся к различным видам. Чтобы удостовериться в этом, нам очень важно было бы получить все те виды, которые Вам удалось собрать. Мы готовы утверждать, что ни один из видов Старого Света не обитает в Новом и обратно и что убедительное доказательство, на которое опирается противоположное мнение, а именно, что в прошлые геологические периоды оба континента сообщались между собой в своих северных областях, отпадает как лишенное основания.

Нам было бы чрезвычайно интересно познакомиться с Иллинойскими медведями, Канадскими оленями и косулями, сурками, хорьками, летучими мышами, кротами, куницами, бобрами и т. д. Мы были бы весьма признательны, если бы Вы присоединили к этим животным также и тех, которые обитают в наших краях, например, крыс, мышей, землероек, т. е. животных, которые были завезены на наших кораблях в Вашу страну. Не известно, какие отклонения эти животные позволят обнаружить при внимательном изучении их и сколько близких форм принимают за [отдельные] виды! Было бы очень интересно узнать, как повлияла перемена первоначального места обитания на жизнедеятельность и устройство этих животных. Эти животные могли бы привести нас к более точному познанию природы их видов и даже видов вообще. Сохранение в спирте — наилучший способ консервации всех этих животных. Благодаря этому способу мы могли бы познакомиться с наиболее выдающимися особенностями, которые чужеземные животные представляют для наблюдения, мы получили бы возможность лучше изучить их внешний вид, их скелеты, их органы пищеварения, дыхания, кровообращения, размножения. При этом способе консервации животные всегда прибывают к месту назначения в хорошем состоянии. Именно этим способом мы будем пользоваться при пересылке всех мелких животных, как четвероногих, так и птиц и насекомых, если только Вы не предпочитаете спиртовым препаратам обычные приемы сохранения.

Что касается крупных зверей, хранение которых в спирте обошлось бы слишком дорого, то нас удовлетворило бы получение их шкур, но убедительно просим посылать нам вместе со шкурами черепа и кости конечностей этих животных. Мы были бы также весьма благодарны, если бы Вы присоединили к посылаемым нам материалам скелеты крупных зверей, отличающихся по форме от видов, хорошо известных в Европе, притом, пользуясь терминологией натуралистов, скелеты особей того и другого пола.

С своей стороны мы отплатим Вам тем же. Мы не преминем посылать Вам препараты с той же готовностью, с какой мы ожидаем их от Вас, ибо убеждены, что такого рода обмен способствует прогрессу естественной истории.

Мы уже обладаем достаточным количеством мелких птиц родом из Северной Америки; тем не менее, прилагаемый к настоящему письму список недостающих [видов], составленный на основе сочинения Кетсби, весьма велик. Руководствуясь этим списком, Вы сумеете установить, что птицы, упомянутые у Кетсби, но не включенные в наш список, не столь необходимы нам, как прочие, ибо они представлены уже в нашей ценной коллекции.

Мы хотели бы, сэр, чтобы наша переписка не ограничивалась вопросами, связанными с обменом европейских образцов на американские. Не откажите в любезности придать ей характер обмена литературой; пришлите нам каталоги всех работ из области естественной истории, опубликованных в Соединенных Штатах. Предоставьте нам возможность познакомиться с состоянием этой науки, которого она достигла благодаря научным корпорациям, учрежденным в целях ее прогресса. Можете

рассчитывать на такие же услуги с нашей стороны. Запрашивайте нас, сэр, обо всех интересующих Вас частных вопросах, не опасаясь того, что это может сделать Ваше письмо чересчур объемистым. П о с к о л ь к у э т о б у д е т в м о и х с и л а х* (разрядка наша. — *И. А.*), Вашему письму будет уделено должное внимание.

Если средства, которыми мы располагаем, окажутся недостаточными, я сообщу Вам об этом вполне откровенно.

Примите, сэр, уверение в нашем полном уважении.

Готовые к услугам

За директора
Ламарк.

Профессор и секретарь Администрации
Музея естественной истории
Жоффруа

Письмо это, пронизанное большой «исследовательской жадностью», интересно во многих отношениях. Прежде всего привлекает внимание общность и созвучие интересов обоих выдающихся исследователей в области коренных вопросов биологии уже в 1796 г. Вопросы систематики, как видно из письма, не являются для Ламарка и Жоффруа самоцелью, а имеют подчиненное значение и рассматриваются как важное средство для постановки проблемы происхождения видов. Они отдают себе отчет в том, что ископаемые остатки вымерших исполинских животных имеют «гораздо большее значение для познания истории Земли, чем это обычно полагают», что изучение животных, завезенных на кораблях из Европы в Америку, может дать в связи с изменившимися условиями среды новые материалы о изменчивости форм.

Ученые «жаждут» приобрести несколько живых сумчатых животных, потому что это открывает перспективы для изучения еще не описанных специальных органов размножения и, как им кажется, поможет «пролить свет на проблему размножения вообще».

Письмо показывает, что они не довольствуются систематикой животного мира, построенной на различиях во внешнем строении, а их интересует сравнительно-анатомическая характеристика всех важнейших систем организма — костной, пищеварительной, кровеносной, дыхательной и др.

Они интересуются вопросами полового диморфизма и многими частными вопросами, в том числе и методикой консервации зоологического материала. Взамен применявшейся ранее консервации материалов серой они рекомендуют фиксировать животных в спирте.

---

* Фраза: «П о с к о л ь к у э т о б у д е т в м о и х с и л а х», случайно оброненная в письме за подписью д в у х авторов, дает основание предполагать, что текст письма составлен Э. Жоффруа Сент-Илером, исполнявшим обязанности ученого секретаря Администрации Музея.

* * *

Весной 1798 г., в дни Директории, Жоффруа и Кювье получили приглашение через выдающегося химика Бертоле́ принять участие в большой научной экспедиции. К участию в ней были приглашены и другие известные ученые, представлявшие почти все области знания. Куда и на какой срок отправлялась экспедиция — было политической тайной Директории.

Жоффруа немедленно принял приглашение. Он мечтал о необыкновенных научных открытиях. Осторожный и расчетливый Кювье отказался. Он был вполне доволен своей работой и положением в Париже, его научная карьера была обеспечена, он каждый день обогащал науку чем-нибудь новым. С большим трудом Кювье убедил поехать вместо себя молодого натуралиста Савиньи.

19 мая 1798 г. основная часть экспедиции отплыла из Тулона в Египет. На борту фрегата «L'Alceste» вместе с Жоффруа были энтомолог Савиньи, брат Жоффруа Марк-Антуан *, офицер французской армии, и художник Редуте, в течение многих лет иллюстрировавший работы Жоффруа. В экспедиции приняли участие также геометр Монж (1746—1818), химик Бертоле (1748—1822) и математик Жан Фурье (1768—1830), редактировавший впоследствии «Труды» этой экспедиции.

Во время плавания, продолжавшегося свыше двух месяцев, Жоффруа производил наблюдения над морской и островной фауной. Он обследовал остров Газу и сделал ряд наблюдений на Мальте. На борту фрегата он произвел опыты по гальванизации акулы, вызвавшие огромный интерес экипажа.

В результате наблюдений за двумя спутниками акулы («пилотами») он опубликовал в 1807 г. работу об отношениях между этими животными.

30 июля экспедиция высадилась в Египте. В пути погибли бумага, предназначенная для ботанических коллекций, алкоголь для фиксации материала, порох, ряд принадлежностей, необходимых для исследований. Это на первых порах ограничивало возможности работы.

Собрав в Александрии большой подготовительный материал, необходимый для составления плана работ, Жоффруа организовал в Розетте базу для исследований и развернул вместе с Савиньи энергичную деятельность.

В конце 1798 г. Бонапарт создал так называемый Египетский институт для изучения и освоения естественных ресурсов страны в целях ее колонизации. Экспедиционная научная деятельность Института вопреки

---

* Марк-Антуан Жоффруа Сент-Илер погиб впоследствии в сражении. Отцу и ему посвящен первый том «Философии анатомии».



Портрет Жоффруа Сент-Илера периода Египетской экспедиции — 1798—1801

замыслам Бонапарта, связавшего эту работу с интересами французской экспансии, сыграла весьма полезную роль в развитии науки. Благодаря стоявшим во главе его выдающимся ученым были развернуты всесторонние научные исследования Египта и сделаны открытия исторического значения. Находка в Розетте плиты с тремя надписями — иероглифической, демотической и греческой — открыла путь к расшифровке египетских иероглифов. Это дало возможность изучить тысячелетнюю культуру Египта и положило начало развитию специальной науки — египтологии.

Раздел естественных наук в Египетском институте в качестве одного из семи его руководящих членов возглавил Жоффруа. Он совершил путешествие по Нилу, в пустыню и к пирамидам, изучал развалины Мемфиса и Гелиорниса, исследовал карьеры Каира.

Во время одного из посещений карьеров Каира Жоффруа, Монж и Бертоле имели любопытную беседу с Наполеоном, о которой упоминает А. И. Герцен в «Письмах об изучении природы»*.

На живописном отвесном склоне, озаренном солнцем, Наполеон, любивший позировать, произнес патетическую речь: «Я являюсь полководцем, но в моем вкусе было бы идти по следам Ньютона, может быть, стать вторым Ньютоном. Эта мысль меня занимала уже в 15 лет. Ньютон разрешил задачу движения в планетной системе — это великолепно для людей мысли и математики. Но если бы я показал людям, каким образом происходит движение в малых телах, я решил бы задачу мирового научного значения. Если бы я сделал это, как предполагал, я превзошел бы Ньютона. . . Мир подробностей еще предстоит открыть!»**

Эта идея, высказанная Наполеоном, не была, разумеется, научной новостью. Универсальность молекулярных и электрических явлений в природе получала в тот период развития науки все более конкретное выражение. Электрические явления удалось обнаружить и у некоторых животных. Эти явления Жоффруа воспринимал как выражение единства всей природы. Они глубоко интересовали его и причиняли ему много научного беспокойства.

Когда шла осада Александрии, Жоффруа весь отдался поискам двух электрических рыб — сома и ската. Рыбаки помогли ему поймать этих рыб, и он, под гул пушечных выстрелов, забыв об опасностях, пытался разобраться в сущности процессов, связанных с происходящими в рыбах электрическими явлениями. Стремясь к обобщениям, он пытался найти универсальный закон, объясняющий одинаковым образом деятельность всех тел Вселенной. Три недели, без книг, без всяких пособий, раздумывал он над вопросом о возникновении электричества в теле животного. 64 гипотезы, отмечает И. Жоффруа, выдвинуты одна за другой, и память, заменяя библиотеку, проверяет их фактами. Савиньи и другие друзья были полны беспокойства за его здоровье, но долго не могли отвлечь Жоффруа от волновавших его мыслей.

Жоффруа изучил Верхний Египет, ездил в дельту Нила и на Красное море.

Зимой 1798/99 г. он вместе с Савиньи и двумя астрономами отправился выправлять карту Египта. В пути они обнаружили озеро, в которое впадали реки с разной соленостью воды. Жоффруа обратил внимание на поразительную связь между своеобразными физико-химическими условиями среды в озере и своеобразием фауны. Это ярко подчеркивало зависимость форм от условий обитания.

* А. И. Герцен. Сочинения, 1946, стр. 92.

** J. Geoffroy. Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1847.

Находка рыбы Heterobranchus с разветвлениями жаберного аппарата, лишь внешне схожего с бронхами человека, служила, как ему тогда казалось, подтверждением мысли о единстве организации позвоночных животных. Много новых наблюдений в области экологии и зоогеографии дали изучение нескольких русел Нила, а также поездка до границы Сирии.

В Верхнем Египте Жоффруа впервые удалось наблюдать своеобразный симбиоз птички и нильского крокодила, из зубов которого птичка выковыривала для себя остатки пищи.

В фивских катакомбах Сахары Жоффруа собрал богатые коллекции мумий, включавшие и обожествленных животных, начиная от быка Аписа до ибиса и паука. «Боги, — по выражению Жоффруа, — были взяты со своих мест и сразу потеряли свой престиж».

Участие в Египетской экспедиции (1798—1802 гг.) способствовало чрезвычайно большим успехам Жоффруа в области классификации. Ему удалось открыть и описать большое число новых семейств, родов и видов животных, дотоле вовсе не известных науке. Лишь в атласе, приложенном к I тому «Трудов Египетской экспедиции», посвященному естественной истории, Жоффруа описал 17 совершенно новых родов и видов млекопитающих, 25 новых родов и видов земноводных и пресмыкающихся, объединенных тогда в единый класс рептилий, 29 новых родов и видов рыб Нила и 28 видов рыб Средиземного и Красного морей.

Достижения Жоффруа Сент-Илера в Египетский экспедиции ярко охарактеризованы в обнаруженном нами редком документе 1802 г., принадлежащем перу трех авторитетнейших натуралистов Франции того времени — Ламарка, Кювье и Ласепеда *.

Эти ученые возглавили специальную комиссию, которой было поручено дать научную оценку огромного количества экспонатов, самоотверженно собранных в Египте Жоффруа и его сотрудниками и переданных ими Национальному музею естественной истории.

Ввиду большого научно-исторического интереса, который представляет составленный этими учеными документ, приводим его текстуально:

«Вы поручили нам, гражданам Ламарку, Кювье и мне (les citoyens Lamarck, Cuvier et moi), — пишет Ласепед, — проверить коллекции Музея, привезенные из Египта и подаренные Музею нашим коллегой, гражданином Жоффруа Сент-Илером.

Он в течение четырех лет исколесил вдоль и поперек всю страну, являющуюся, может быть, самой замечательной страной мира по своеобразию климата, древности цивилизации, по памятникам и по нетронутости предрассудков.

Привезенное превзошло все ожидания. Животные всех веков самоотверженно доставлены нам в Париж.

---

* «Rapport fait par les Profésseurs du Muséum sur les collections d'histoire naturelle, rapportees d'Egypte par É. Geoffroy». — «Annales du Museum d'histoire naturelle», 1802, t. I.

Уже давно стремились познать, изменяют ли виды свою форму с течением времени. Этот вопрос, на первый взгляд незначительный, существен для истории мира, а следовательно, и для разрешения тысячи других вопросов.

Египет дает условия для его разрешения. Своеобразные музеи зоологии оказались в священных гротах. Климат и искусство бальзамирования сохранили тела от разложения. Теперь мы можем убедиться в этом, наблюдая своими глазами большое количество видов, существовавших 3000 лет назад. Гражданин Жоффруа, сознавая значение подобных сокровищ, ничем не пренебрег, чтобы их собрать. Он посетил все древние пещеры, обследовал бесчисленное количество скелетов и привез нам не только скелеты людей времен древнего Египта, но и их богов, начиная от быка Аписа или Пневиса, крокодила, ихневмона, обезьяны, ибиса.

Нельзя обуздать порывов своего воображения при виде животных, сохранившихся вплоть до мельчайших костей и волос на коже такими, какими видели их священнослужители две или три тысячи лет назад.

Изложим результаты:

Животные тех времен вполне схожи с современными. По скелету античного ибиса видно, что современные естествоиспытатели ошиблись в определении этого вида, так как он вполне соответствует описанию древних.

Гражданин Жоффруа привез орнитологическую коллекцию, содержащую еще более удивительного ибиса, совершенно неповрежденного.

Человеческие мумии тоже представляют особый интерес. У них попорчены резцы, которые поражены кариесом. Лишь один скелет был со здоровыми зубами. Жоффруа привез несколько скелетов молодых людей с больными зубами. Это доказывает, что порча зубов была связана с возрастом и режимом питания.

Гражданин Жоффруа Сент-Илер был мудр в своих поисках. Он решил, что не следует собирать большие мумии, которые привлекали внимание прежних путешественников, а достал мумии кролика, лисицы, ежа, четырех видов крыс и одиннадцати видов летучих мышей.

Известно, что одним из главных открытий Добантона было открытие пяти видов летучих мышей; одиннадцать видов, открытых учеником, не уступают пяти видам, открытым его учителем.

Это доказывает, что класс млекопитающих, который считали исчерпанным, может быть источником больших открытий для тех, кто сможет их осуществить.

Любопытен факт открытия одной или двух иглокожих крыс. Будучи обобщен с другими подобными фактами, он показывает тенденцию крыс приобретать в жарких странах иглы.

Он привез несколько [представителей] новых видов четвероногих, которые отсутствуют в наших коллекциях, рысь из Bruce, мангуста с длинным пушистым хвостом, являющегося прославленным ихневмоном древних, цибетту и т. д.

Гражданин Жоффруа привез лишь немного птиц, так как виды птиц Египта схожи с видами птиц Европы. К числу исключений относятся лишь некоторые виды птиц, перелетающих в Египет через пустыню из Африки. Эти обособленные виды были предметом его внимания. Он постарался их собрать, и часть из них является для нас новостью.

Если его коллекции птиц не оказались обильными, зато он компенсировал нас в отношении двух других классов позвоночных, а именно рептилий и рыб.

Он собрал экземпляры, представляющие почти всех змей Египта, из которых многие не были замечены его предшественниками. Между ними мы видим змею — эмблему Провидения (Coluber naye), потому что при своем приближении она поднималась и угрожающе двигала головою, и змею (Coluber vipere), хорошо известную тем, что выделяемый ею яд используется как противоядие.



Бюст Жоффруа Сент-Илера, установленный в Парижском Национальном музее естественной истории в 1802 г. Работа скульптора И. Шарпантье

Его находки дали возможность изучить ящериц, относящихся к новым видам, которых смешивали с другими видами.

Особенно интересны ихтиологические коллекции Жоффруа. Благодаря его трудам и многочисленным путешествиям рыбы Нила известны так же хорошо, как рыбы наших рек. Это очень важно, так как все большие реки, находящиеся в большом отдалении от других водоемов, имеют специфические виды, равно как изолированные части земной суши имеют специфических четвероногих. Особенно это должно относиться к Нилу. Г-н Жоффруа значительно увеличил это число видов. Вы видели его вихиря — Polypterus, выделяющегося своими многочисленными разобщенными плавниками на спине, своего рода руками, поддерживающими грудные плавники. Эта форма отличается также особым способом раскрывания жабер, наконец костистой и твердой чешуей, которой она покрыта.

Краткое пребывание в Суэце дало возможность г. Жоффруа собрать образцы рыб Красного моря, а в Розетте и в Александрии — рыб Средиземного моря.



Бюст Кювье, установленный в Парижском Национальном Музее естественной истории. Работа скульптора И. Шарпантье

Особое преимущество объектов г. Жоффруа в том, что большинство из них консервировано в жидкости. В результате мы сохраним не только их внешнюю форму, но и их внутреннее анатомическое строение (скелет, мягкие части, внутренние органы). Перечислим некоторые из этих объектов: огромную рыбу-пилу из Нила, представляющую новый вид (Silure enorme), которую г. Жоффруа привез не законсервированной в жидкости из-за ее больших размеров (не оказалось посуды такой величины). Привезена священная кошка, большой экземпляр змеи, тушканчик, которого раньше у нас не было и который, вероятно, является Dipus meridianus, и т. д.

Перечисления, которые мы сделали, достаточны для того, чтобы Вы оценили значение дара, сделанного гражданином Жоффруа Сент-Илером, и его заслуги перед наукой и Музеем. Мы не сомневаемся, что ни один путешественник со времени знаменитого Домбея не сделал такого вклада в коллекции Музея»*.

* Annales du Muséum d'histoire naturelle, 1802, t. 1.

Помимо специального научного значения, которое имели привезенные материалы для систематики, географии и экологии животных и многих других областей биологии, они обогатили науку бесценными экспонатами двух- и трехтысячелетней давности. Это вызвало огромный интерес к обсуждению коренного вопроса биологии — вопроса о происхождении видов.

Открытая постановка этой «опасной» проблемы в столь откровенной форме сама по себе была уже событием. Она красноречиво подчеркивала, что несмотря на господство в естествознании догмы о сотворении и постоянстве видов, вопрос ждет еще своего научного решения.

Выдающиеся ученые, раскрепощенные революцией, пытались подняться до научно-объективного его решения, прислушивались к новым фактам и стремились честно в них разобраться. Однако трактовка этих фактов определялась, разумеется, мировоззрением исследователей.

Естественно поэтому, что в комиссии, представленной столь противоположными по своим убеждениям исследователями, как Ламарк и Кювье, разгорелась непримиримая борьба. Ламарк в 1802 г. занимал уже эволюционную позицию. Он вынашивал в себе те идеи, которые семь лет спустя, в 1809 г., получили яркое выражение в «Философии зоологии».

Кювье отделяло лишь десятилетие от публикации его «Рассуждение о переворотах», в котором он обосновал свою «теорию катастроф». Эта теория представляла по сути дела одну из самых значительных попыток спасти от крушения догму о постоянстве видов. Полярность позиций обоих ученых была, таким образом, предельно ясна уже в описываемый период.

При такой взаимоисключающей противоречивости взглядов Ламарка и Кювье особый интерес представляло научное мировоззрение третьего члена комиссии — ее председателя Ласепеда. Второй, после Добантона, соавтор Бюффона по «Всеобщей естественной истории», крупнейший среди натуралистов Франции знаток низших позвоночных, особенно рыб, дал немало ценных исследований, в которых, по существу, приходил к признанию превращения видов в пределах класса рыб. Ласепед допускал также происхождение определенных групп видов от общих предков и признавал значение фактора времени в изменении органических форм. Однако до признания исторического развития видов в качестве всеобщего закона природы он не поднялся и считал, что постановка этого вопроса не назрела.

Нельзя не отметить и общественного положения членов комиссии. Ламарк, в соответствии с его откровенно радикальными взглядами и научной прямотой, исключавшей дипломатическое отношение к господствующим взглядам, занимал невидное общественное положение и не пользовался авторитетом у консервативно настроенного большинства профессуры.

Кювье был «восходящей звездой» не только в научном, но и в общественном отношении. Реакционному ядру клерикальных ученых импонировала умеренность его научных суждений, учитывалось также высокое админи-

стративное положение непременного секретаря Академии и близость к Наполеону.

Граф Ласепед, сочетавший до революции аристократизм происхождения с некоторой вольностью научных взглядов, напуганный революцией и находившийся некоторое время вдали от Парижа, предпочитал, по возможности, не выявлять своего отношения к фактам. Таково было соотношение сил, когда комиссия приступила к работе. Председателем комиссии был Ласепед.

Выдающееся научное значение экспонатов для всех областей биологии было единодушно отмечено всеми членами комиссии. При внимательном изучении мумий человека и животных, как диких, так и домашних, всеми было признано, что человек и животные, умершие несколько тысяч лет назад, не обнаружили каких-либо существенных изменений по сравнению с современными. Даже болезни, судя по кариозным зубам, обнаруженные у человеческих мумий, не отличались от современных.

Выводы из этих фактов были, однако, резко противоположными.

Кювье считал это прямым доказательством постоянства видов. Продолжительность геологических эпох, как и продолжительность существования жизни на Земле, не была известна и была источником не утихающих, но мало обоснованных фактами споров. Кювье определял ее сроками, близкими к библейским, и исчислял в тысячелетиях. Поэтому два-три тысячелетия представлялись ему столь значительным этапом в жизни природы, что если виды действительно непостоянны, то их изменчивость должна была, по его мнению, радикально проявиться.

Ламарк определял длительность жизни миллионами лет. Он исходил при этом из того, что не удалось обнаружить существенных изменений не только у привезенных из Египта мумий диких животных, но и у мумий домашних животных. Между тем изменяемость последних, доказанная сельскохозяйственной практикой, была для него вне сомнений. Отсюда Ламарк делал вывод, что три тысячелетия в жизни природы не столь значительны и отсутствие изменений за этот период не является убедительным доказательством постоянства видов.

Ласепед считал, что ни одно из высказанных представлений не является научно бесспорным. По этой причине, а также ввиду невозможности примирить резко противоположные взгляды Кювье и Ламарка, Ласепед предложил в качестве арбитра формулировку, которую могли принять оба противника.

После оптимистической постановки вопроса о происхождении видов, в которой как бы утверждается, что убедительные факты открывают пути для его окончательного решения, последняя часть формулировки, отражающая острую борьбу взглядов, звучит крайне глухо и неопределенно: «Но оставляя в стороне все мысли, возникающие при таком сопоставле-

нии, — пишут Ласепед, Кювье и Ламарк, — ограничимся одним общим выводом, который можно сделать из обзора этой части коллекции г. Жоффруа: обнаруженные древние животные совершенно похожи на нынешних».

Нетрудно увидеть, какая острая борьба скрывается за этой формулировкой, более приемлемой для Кювье, но все же резко отличной от самой постановки проблемы, в которой было высказано недвусмысленное и откровенное утверждение, что новые факты дают возможность решить этот вопрос.

* * *

Процесс формирования научного мировоззрения Жоффруа ко времени его возвращения из Египетской экспедиции еще далеко не закончился.

Однако основной вопрос о материальности мира решался им с позиций естественнонаучного материализма. Он считал основой основ тот факт, что природой управляют естественные закономерности. «Слово „природа“, — указывал Жоффруа много позже, — может иметь у натуралиста лишь одну интерпретацию, определяемую естественной историей». Долг натуралиста Жоффруа видит в том, чтобы принимать в природе «все то, что есть, таким, как оно существует». Напомним в этой связи высказывание Энгельса о том, что материалистическое мировоззрение означает просто понимание природы такой, какова она есть, без всяких посторонних прибавлений. С негодованием отвергал Жоффруа аргументацию, которая оказалась «не аргументацией натуралиста, а приняла теологический характер» (1830), недопустимый в научном споре.

Установить ведущую роль какой-либо одной философской школы в формировании мировоззрения Жоффруа нам не удалось. Философское мировоззрение вырабатывалось у Жоффруа стихийно и отмечено чертами эклектизма. В статьях и исследованиях он упоминает немало имен выдающихся философов и натуралистов. Здесь и Аристотель, и Бэкон, и Ньютон, и Лейбниц, и Руссо, и Декарт, и многие другие. Нет прямых упоминаний о Спинозе и французских материалистах, но они угадываются по косвенным данным.

С Аристотелем Жоффруа подробно знакомился и как с философом, и как с натуралистом, особенно с его учением об аналогах.

Бэкон привлек внимание Жоффруа в связи с проблемами развития опытных наук. Целеустремленная и страстная борьба Бэкона в этой области, его гневные филиппики против всякого рода схоластики привлекли внимание Жоффруа и попутно способствовали его первому знакомству с материалистическими идеями родоначальника английского материализма.

Изучая научное наследие Бюффона, в частности, постановку им ряда общих проблем естествознания, Жоффруа познакомился с картезианским

дуализмом Декарта, отражавшим в своей «Физике» некоторые прогрессивные черты механического материализма. Из трудов Бюффона, переводившего Ньютона на французский язык, Жоффруа узнал о так называемом динамическом ньютонианстве.

Таким образом, Жоффруа получил представление о постепенном переходе механического материализма XVII века, отражавшего картезианский кинетизм с его теневыми сторонами — дуалистичностью и анимизмом, — в материализм XVIII века, еще метафизический и механический, но все же являющийся новой ступенью в развитии материалистического мировоззрения.

В естествознании этот путь от кинетизма к динамизму при всей его сложности, извилистости и медлительности имел прогрессивное значение.

Внимание Жоффруа к Ньютону вторично привлек Лаплас. Ознакомившись с учением Жоффруа о единстве, Лаплас сказал ему, что он может найти себе сообщника в авторе «Оптики» — Ньютоне. Изучив «Оптику», Жоффруа обнаружил там несколько мыслей о единстве, одна из которых опиралась на явления единства в животном мире.

При изучении трудов Ньютона Жоффруа не мог остаться равнодушным к борьбе, которую вел против этого знаменитого математика и физика Лейбниц. Знакомясь с учением Лейбница по его «Монадологии», Жоффруа попытался сочетать наиболее приемлемые для него стороны динамического ньютонианства и монадологии Лейбница.

Подготовленный своими исканиями в области учения о единстве природы, Жоффруа с удовлетворением принял тезис Лейбница о «единстве в многообразии» и о «многообразии в единстве».

Тезис Лейбница о том, что природа не знает скачков, Жоффруа, как показали его исследования, отверг. Вряд ли в его мировоззрении осталось еще что-либо от учения Лейбница. Отверг он и преломление идей Лейбница в высказываниях Боннэ о «лестнице существ».

Жана-Жака Руссо Жоффруа цитирует во «Введении» к первому тому «Философии анатомии» как хорошо знакомого ему автора «Эмиля». Через Ламарка и Жюсье Жоффруа был, по-видимому, знаком и с идеями Руссо — натуралиста-ботаника.

Об отношении к философии Спинозы и французских материалистов мы, как уже отмечено выше, не нашли прямых упоминаний в работах Жоффруа. Но он, безусловно, о них знал и в той или иной степени изучал.

Знакомство со Спинозой прежде всего связано с борьбой Жоффруа против учения Кювье о «конечных причинах». Если единомышленник Жоффруа Гёте откровенно писал, что Спиноза утвердил его в ненависти к нелепым «конечным причинам», то Жоффруа об этом умалчивает. Но как и Гёте, он черпает возражения против учения о «конечных причинах» из философского арсенала Спинозы и французских материалистов.

Во всяком случае тезис Спинозы: «многообразие — результат преобразования единой субстанции» при перенесении в живую природу формулируется Жоффруа уже в первых его работах; к сожалению, этот тезис уводит исследователя подчас от исторического понимания процессов развития и преобразования живой природы. Между тем единство, понятое исторически и диалектически, не исключает, а наоборот, предполагает наличие качественного своеобразия отдельных ступеней «многообразия». Это часто упускается при механистическом и внеисторическом понимании единства.

В послереволюционной Франции, реставрировавшей монархию, пантеистические по форме и атеистические по содержанию идеи Спинозы рассматривались как очень радикальные. Особенно радикальными представлялись они воспитанному в клерикальной среде Жоффруа.

Однако точку над «и» поставил Кювье, объявив в специальной полемической статье в 1825 г. идеи Жоффруа пантеистическими и тем самым установив некое идейное родство Жоффруа с учением Спинозы. Это же обвинение Кювье повторил в 1830 г.

Жоффруа отрицал это «крамольное» в то время обвинение и подчеркнул, что так обыкновенно поступают со всяким, кто выдвигает передовые идеи. При этом он напомнил, что выдающийся итальянский ботаник Цезальпини был обвинен в атеизме, как только он выступил с идеями, которые опередили научные воззрения его времени и могли быть поняты и оценены лишь много лет спустя.

Работы французских материалистов-просветителей, особенно Ламетри и Дидро, и прежде всего их исследования по вопросам естествознания также были хорошо знакомы Жоффруа.

Мы обнаружили у Жоффруа ряд фраз, текстуально совпадающих с фразами Ламетри. Это вполне понятно. Боевая памфлетность и остроумный стиль автора «Системы Эпикура» — Ламетри, глубокие идеи автора «Мыслей об истолковании природы» — Дидро — не могли оставить равнодушным исследователя, искавшего себе в истории науки и философии сообщников в области учения о единстве.

С французскими материалистами во многом творчески перекликался и Бюффон, о котором Жоффруа специально писал и которого досконально знал.

Таким образом, диапазон философских интересов Жоффруа был весьма широк, однако его собственные философские взгляды не были скреплены последовательным, целостным мировоззрением.

Тесный научный контакт и личная дружба, которая связывала Жоффруа с Ламарком до самой смерти великого эволюциониста (1829), позволили Жоффруа близко ознакомиться с учением Ламарка в процессе его формирования, когда оно еще творчески вынашивалось.

Жоффруа пришел к выводу, что Ламарк, создавая свое учение, критически использовал взгляды Бюффона. Все лучшее и прогрессивное у Бюффона Ламарк творчески преобразовал и обогатил своим опытом великого исследователя.

При всей благожелательности к теории развития Ламарка Жоффруа считал систему его доводов неубедительной и многое в этом учении малодоказательным. «Искусный в установлении принципов, почерпнутых из точных идей причинности, — говорил о Ламарке Жоффруа, — он оказался менее удачливым в выборе частных доказательств. . .»

Прежде всего оставалась нерешенной и недоказанной центральная проблема, которую Жоффруа считал отправной и определяющей, — проблема единства органического мира. С решения этой проблемы Жоффруа считал необходимым начинать исследования и, только доказав единство, идти к анализу причин многообразия.

Обосновать же фактами единство органического мира невозможно было до тех пор, пока оно не было детально изучено у позвоночных животных, которых рассматривали как вершину животного мира, открывавшую пути для решения коренных проблем органического мира.

Главный путь исследования на этом этапе лежал через морфологию. Основным методом исследования был сравнительно-анатомический.

Сравнительная анатомия в начале XIX века обогатила описательную зоологию и систематику выдающимися открытиями. Поэтому Жоффруа, опираясь на ее методы, приступил к решению проблемы единства животного мира.

Прежде всего Жоффруа занялся поисками исчерпывающих доказательств единства животного мира, стремясь в первую очередь обосновать фактами единство позвоночных животных.

Искусственное деление единой проблемы развития на проблему единства организации животного мира, с одной стороны, и проблему многообразия и изменчивости — с другой, было, разумеется, ошибочным, таило серьезные опасности и тормозило движение Жоффруа к решению поставленной им великой задачи.

Большую роль сыграли здесь и другие ошибки Жоффруа, обусловленные не только уровнем развития естествознания и философии его времени, но и философским эклектизмом исследователя.

Поставив перед собой задачу огромного исторического значения — доказать единство органического мира, Жоффруа вначале рассматривал это единство как «единство плана» всех живых существ, изначально созданных природой.

Уже в первой работе, где он касается проблемы единства, Жоффруа пишет: «Природа создала всех существ по одному плану, одинаковому в принципе, но бесконечно варьирующему в деталях».

При такой постановке вопроса единый план расшифровывался им в том смысле, что все без исключения животные состоят из одних и тех же органов, одинаковым образом расположенных; различия, по его мнению, имеют чисто количественный характер.

Эта была трактовка единства организации как воплощения какого-то предустановленного плана бесплотным творцом. В ней игнорировалось исторически сложившееся качественное многообразие живых тел.

Топографическое единство рассматривалось в отрыве от исторических корней этого единства, — единства происхождения, вне времени и среды обитания.

Последнюю ошибку Жоффруа не удалось преодолеть и в дискуссии 1830 г. Вместе с тем он резко отвергал право прибегать при решении вопросов естествознания к аргументации, носящей теологический или телеологический характер.

Жоффруа с трудом удавалось преодолевать трудности, связанные с отсутствием исторических критериев, что было характерно для многих прогрессивных натуралистов до Дарвина. Преодолению части этих ошибок способствовал процесс развертывания и углубления исследовательской работы Жоффруа, направленной на поиски новых доказательств единства строения животных, на дальнейшее развитие самой идеи. Этому способствовало прежде всего прогрессивное и перспективное значение основной задачи, поставленной себе Жоффруа, — обнаружить общие закономерности в организации природы.

По возвращении Жоффруа в Париж в 1802 г. он, Ламарк, Кювье, Ласепед и другие ученые занялись изучением замечательных египетских коллекций, которыми удалось обогатить науку. Жоффруа принял также участие в начатом Кювье и Ласепедом общем труде о зоологических экспонатах Музея естественной истории, публиковавшемся в 1801—1803 гг.

Первым научным результатом обработки материалов Египетской экспедиции явились мемуары о фауне Египта. Самым значительным из них было исследование обнаруженного Жоффруа в Ниле и впервые описанного им представителя нового рода кистеперых рыб (Polypterus, 1802). Эта находка, по оценке Кювье, уже сама по себе оправдывала все трудности четырехлетней экспедиции.

Оценка Кювье не была преувеличением.

По иронии обстоятельств кистеперые, находка которых была столь высоко оценена Кювье в зоологическом и систематическом отношениях, позднее послужили утверждению не постоянства видов, а их изменчивости, связи, преемственности и развития, против которых Кювье так горячо боролся. Кистеперые, как известно, явились убедительным филогенетическим документом, позволившим раскрыть преемственность в происхожде-

нии конечностей наземных позвоночных от парных плавников древних рыб.

Кистеперые оказались родоначальниками наземных позвоночных и связующим звеном между ними и первичными водными позвоночными.

Второй мемуар об электрических рыбах — скате, угре и соме (1802) — представлял также выдающийся интерес, так как впервые обогатил сравнительную анатомию и физиологию животных ценнейшими фактами об электрических явлениях у рыб.

Для Жоффруа это исследование, как мы уже отмечали, было особенно важно, так как укрепляло его в идее единства и связи материального мира.

Наличие электричества у животных рассматривалось им как доказательство общности физических явлений в живой и неживой природе.

В третьем мемуаре Жоффруа, опираясь на изученные им в Египте черепа крокодилов, дал новый конкретный материал об организации этих единственных из современных представителей класса рептилий, имеющих четырехкамерное сердце и своеобразные для рептилий анатомические особенности (1803).

Обобщенные результаты систематических, зоологических и палеонтологических изысканий Жоффруа в Египте были опубликованы в «Трудах Египетской экспедиции» и в специальных исследованиях.

За период с 1803 по 1806 г. Жоффруа опубликовал еще 10 монографий, посвященных классификации, описательной зоологии и анатомии млекопитающих, а также птиц, рептилий и рыб.

Эти работы обогатили систематику большим числом новых родов и видов. В подклассе сумчатых (по классификации Жоффруа, отряде), который он в своем исследовании о сумчатых (1796) присоединил к классу млекопитающих, ему удалось выделить семейство сумчатых грызунов (Peramelidae, 1803, 1804) с новыми родами и видами, в том числе сумчатую мышь, сумчатого барсука, семейство сумчатых куниц (Dasyuridae, 1804), которых относили к сумчатым крысам (Didelphiidae). Впервые описана им водяная мышь (Hydromys, 1805).

Он опубликовал также разнообразные наблюдения над хищными (ягуар, домашняя кошка), грызунами (кролики), летучими мышами, копытными (зебры), приматами и т. д. (1804).

В этих исследованиях, различных по объему и научной ценности, наряду с вопросами описательной зоологии и систематики, которые изучались Жоффруа на сравнительно-анатомической основе, обсуждались также, подчас бегло, вопросы биологии этих животных, их экологии и зоогеографии.

Эти работы в значительной мере имели цель строить классификацию животного мира с учетом многообразия признаков.

Особое место в систематических работах Жоффруа занимают исследования отряда приматов.

Анализ уровня работ Жоффруа в этом направлении и их значимости для антропологии может быть сделан лишь специалистами-антропологами.

УЧЕНИЕ О ЕДИНСТВЕ ОРГАНИЗАЦИИ И РЕФОРМА СИСТЕМАТИКИ И СРАВНИТЕЛЬНОЙ АНАТОМИИ

Развитие систематики растений и животных благодаря деятельности многих ученых, и особенно Линнея, достигло в конце XVIII в. некоторого завершения. Линней осуществил грандиозную первичную инвентаризацию живой природы, достойную по широте охвата деятельности многих научных академий.

Однако систематика эта носила в основном узко описательный характер: системы строились на основе формально подобранных признаков и при этом объективно игнорировалось подлинное единство организации животных и растений. Классификация животных форм и помещение их в системы с целью создания каталогов долго были, по характеристике Жоффруа, основной задачей трудов в области естественной истории. Связь допускали ровно настолько, насколько это было необходимо для установления подходящего видового признака, обеспечивающего внесение исследуемого животного в общий большой каталог животных.

Жоффруа в своих систематических работах не долго довольствовался методами, сводившимися к каталогизации животных.

Ознакомление с научным наследием Жоффруа в области систематики, описательной и сравнительной зоологии, экологии, зоогеографии, в том числе с выдающимися открытиями и находками, сделанными им в Египетской экспедиции, и оценка всех этих работ применительно к уровню развития этих областей биологии в его время дают основание формулировать следующие выводы о роли Жоффруа в развитии и реформе систематики животного мира.

Жоффруа, опираясь на плодотворную идею единства организации животного мира, обогатил описательную зоологию, экологию, зоогеографию и особенно систематику большим числом конкретных открытий первостепенного научного значения. Чрезвычайно значительны его работы в области классификации приматов: деление их на широконосых обезьян Нового Света и узконосых обезьян Старого Света, описание многих новых родов и видов обезьян.

Он подверг убедительной критике систематику, построенную на искусственной основе, застывшую на уровне формальной инвентаризации, рассматривавшую в качестве первичной основы классификации случайные



Портрет Жоффруа Сент-Илера (медальон)
работы художника А. Тардье

различия между организмами, и осуществил переход к классификации, основанной на учении о единстве организации животного мира.

Жоффруа вместе с Кювье сыграл важнейшую роль в подведении под систематику сравнительно-анатомического фундамента.

При анализе систематического единства между разными классами позвоночных животных Жоффруа широко использовал доступные в его время изучению ранние этапы индивидуального развития организма, начиная с эмбриональных стадий. Это открыло перед наукой совершенно новые возможности исследования.

* * *

Высоко оценивая выдающееся значение научных открытий Кювье, мы имеем все основания, исходя из работ Жоффруа (1807, 1818), пересмотреть вопрос о соотносительной роли Кювье и Жоффруа в разработке принципиальных основ и научных методов, на которых было возведено прогрессивное для своего времени учение о четырех типах животного мира. Роль Жоффруа в создании учения Кювье о типах становится очевидной *.

При всей плодотворности применения сравнительно-анатомического метода для решения центральных вопросов систематики, при всей значительности достигнутых этим методом открытий, перед сравнительной анатомией как наукой стояли, однако, еще более крупные задачи.

Ее развитие, как и развитие других биологических наук, сковывали господствовавшие в то время антиисторические и идеалистические взгляды, эмпиризм и боязнь обобщений. Она развивалась в стороне от медицинской и ветеринарной анатомии, т. е. не была связана с запросами практики.

Устранение тормозов, мешавших прогрессивному развитию этой крупной области биологической науки, было связано с преодолением несоответствия между большими запросами теории и практики и низким методологическим и методическим уровнями, господствовавшими в естествознании.

Необходимо было коренным образом углубить и расширить методы исследования сравнительной анатомии, сочетать ее с эмбриологией и другими научными дисциплинами и направить усилия для решения таких проблем естествознания, как проблемы единства, связи и причинной обусловленности многообразия животного мира.

Этим вопросам посвящен второй период научной деятельности Жоффруа, охватывающий преимущественно работы в области сравнительной анатомии (1806—1825).

Стихийный естественно-научный материализм Жоффруа Сент-Илера, его прямолинейные топографические доказательства единства организации животного мира не были свободны от идеалистических наслоений, особенно на первом этапе его исследовательской деятельности.

Терминологическая неясность, обусловленная ошибочностью исходных теоретических представлений Жоффруа, а также новизна поставленных проблем способствовали извращению его мыслей научными противниками.

Однако Жоффруа непоколебимо шел по пути обоснования концепции единства природы и, несмотря на все свои ошибки, он внес много плодо-

---

* См. статью Кювье, публикуемую нами в «Дополнении», стр. 525—528.

творных идей в сравнительную анатомию, систематику, тератологию, экспериментальную эмбриологию и другие области биологии.

Этапом в развитии биологических наук, и особенно в области сравнительной анатомии, явились его классические работы: «О структуре костного черепа позвоночных животных и в частности птиц» (1807) и «Философия анатомии» (1818, 1822). Эти труды Жоффруа вместе с его ранними работами, несмотря на многие частные неудачи и ошибки, положили начало одному из плодотворнейших методов в сравнительной анатомии — гомологическому методу, который дал возможность осуществить на основе учения о единстве прогрессивную реформу сравнительной анатомии.

Метод гомологий тесно связан с более общим — сравнительным — методом познания организации животных, имеющим значительную давность. Аристотель применял сравнительно-анатомический метод уже в IV веке до н. э. в труде «О частях животных». Он ставил себе задачу — обосновать «принцип экономии». Этой цели введенное им в науку представление об аналогиях вполне отвечало. Согласно «принципу экономии», «природа ничего не делает напрасного и излишнего». Она пользуется «одними и теми же частями для многих дел» и то, что она «отнимает в одном месте, она отдает другим частям» *.

Широко используя сравнительный метод рассмотрения частей животных, Аристотель последовательно изучил по всему ряду животных однородные и неоднородные части организма, выявляя различия и сходства, обнаруженные при сравнении. Полученные данные должны были объяснить функциональные и морфологические особенности разных частей тела, выявить закономерности соотношения частей, соответствие формы и функции органов, их корреляцию. «Принцип корреляции» Аристотель выдвинул в дополнение к «принципу экономии» (как его логическое продолжение) за 2200 лет до Кювье.

Для сравнения органов животных, таксономически далеко отстоящих друг от друга, Аристотель ввел «принцип аналогов», который он характеризует следующим образом: «. . . Много общего присуще многим животным; одним в прямом значении слова, например, ноги, перья и чешуя (таким же образом и свойства), другим — их аналоги. Я разумею под аналогом следующее: одним присуще легкое, другим оно не присуще; но то, что для имеющих его представляет собой легкое, то для других нечто иное, взамен него; и у одних имеется кровь, а у других ее аналог, обладающий той же силой, как у животных с кровью — кровь» **.

---

* Аристотель. О частях животных. М., 1937, стр. 27.
** Там же, стр. 51.

Таким образом, первоисточник обязывает нас признать то, часто оспариваемое историками биологии обстоятельство, что Аристотель, применяя вместе со сравнительным методом «принцип аналогов», исходил из аналогий как функциональных, так и морфологических, не расчленяя их. Основным критерием аналогий являлось функциональное соответствие. Вряд ли можно оспаривать то обстоятельство, что наука, за немногими исключениями, пронесла эти представления Аристотеля через столетия, вплоть до Кювье. В самом деле, ведь и Кювье, несмотря на его бессмертные заслуги в области сравнительной анатомии, исходил из функционального критерия, когда он говорил о соответствии жаберного аппарата рыб и легочного аппарата наземных позвоночных. Это обстоятельство справедливо отмечал еще Р. Оуэн *.

Естественно, что такого рода зыбкий критерий, как функциональное сходство, тормозил познание единства организации животных, лежащего в основе их многообразия. Накопленный в области сравнительной анатомии и систематики значительный эмпирический материал требовал создания новых, более убедительных критериев для распознавания в бесконечном разнообразии форм единства их организации, даже в том случае, если эти критерии ошибочно исходили из единства плана, а не из единства происхождения. Сравнительно-анатомический анализ остро нуждался в методе, который при сравнении органов исходил бы не только из соответствия в строении органов в целом, но из соответствия составляющих их частей, их взаимосвязи, общности формирования, особенно на ранних этапах индивидуального развития.

Метод этот предложил и широко, хотя и не безошибочно, применил Этьен Жоффруа Сент-Илер в серии работ 1806 г. и особенно 1807 г. Они были теоретически сцементированы в его синтетической морфологии.

Были, правда, отдельные значительные открытия в этом направлении, достигнутые и ранее — до работ Жоффруа Сент-Илера — в сравнительной анатомии. Фактически они означали известный пересмотр того содержания, которое вкладывалось в понятие аналогий со времени античного естествознания. Именно так можно объяснить установление единства организации конечностей разных отрядов и классов позвоночных при значительном различии их функций и некоторые другие открытия (М. Северино, П. Белон, П. Кампер, Ф. Вик д'Азир, работы Ж. Кювье до 1807 г., Л. Боянус и др.). О некоторых из этих работ можно с полным основанием сказать, что они помогли познанию единства организации животного мира не благодаря применению аристотелевского метода аналогий, а вопреки ему. Напомним утверждение Кювье о том, что «наличие

---

* R. Owen. Principes d'Ostéologie comparée on recherches sur l'Archetype et les homologies du squelette vertébre. Paris, 1855, p. 28.

у китообразных следов таза доказывает лишь некоторую аналогию, сходство, притом незначительное, в их сравнении с другими млекопитающими, а отнюдь не следы единства их организации с организацией всех остальных млекопитающих» *.

Однако анализ двух выдающихся открытий Кювье 1812 г. в области сравнительной анатомии черепа позвоночных и в реформе систематики животного мира приводит нас к выводу, что Кювье по существу отошел под влиянием работ Жоффруа от применения функциональных аналогий при решении важнейших проблем сравнительной анатомии. Более того, если не по форме, то по существу, Кювье, хотя и непоследовательно, стал применять элементы гомологического метода. Приведем факты.

В своем капитальном труде «Leçons d'anatomie comparée» (1800—1805) Кювье еще не мог приступить к решению вопроса о единстве в организации скелета позвоночных, особенно их черепа. Даже при сравнении строения черепа теплокровных животных — птиц и млекопитающих — до 1807 г. невозможно было, по словам самого Кювье, заметить какое-либо соотношение в числе и расположении соответствующих костей. Наибольшие различия Кювье констатировал в строении височной и челюстной костей птиц и млекопитающих. Велики были также различия между строением черепа рептилий и черепа млекопитающих. И уже совершенно непроходимой пропастью представлялись Кювье различия, отделявшие строение черепа рыб от черепа птиц и млекопитающих.

Без обоснования методом сравнительной анатомии единства организации четырех высших линнеевских классов — млекопитающих, птиц, рептилий и рыб — нельзя было и помышлять об объединении их в единую систематическую ветвь (тип) позвоночных, а без этого объединения невозможно было создать учение о типах животного мира. Чем же в таком случае объяснить появление в 1812 г. двух исследований Кювье, ставших новой вехой в развитии сравнительной анатомии и систематики? Мы имеем в виду его работы «Sur la composition de la tête osseuse dans les animaux vertébrés» ** и «Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes, qui composent le Règne animal» ***.

Кювье, по его собственным словам, осуществил в течение ряда лет тщательный пересмотр всех известных ранее фактов в области анатомии черепа позвоночных, чтобы согласовать их с открытиями Жоффруа Сент-

---

* Выступление Кювье 22 февраля 1830 г. во Французской Академии наук в дискуссии с Жоффруа Сент-Илером. (См. в кн.: И. Е. Амлинский. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., 1955, стр. 211—222).

** «Annales du Muséum d'Histoire naturelle». Paris, 1812, t. XIX.

*** Там же.

Илера в области изучения структуры черепа позвоночных животных *. Открытия эти поколебали утверждения, высказанные ранее Кювье в «Лекциях по сравнительной анатомии», о том, что между структурами черепа млекопитающих, птиц, рептилий и рыб существуют глубочайшие различия в количестве костей, в форме их строения и в соотношениях между ними. Подводя итог своему пересмотру структур черепа разных позвоночных, Кювье констатирует, что Жоффруа Сент-Илеру «удалось установить один общий закон для структур, которые с первого взгляда кажутся чрезвычайно разнообразными» **.

Изложив существо открытий Жоффруа Сент-Илера, Кювье подчеркивает, что «принимает целиком эти открытия в отношении преобразования височной, челюстной и некоторых других костей. Вместе с тем он надеется, что может сохранить часть своих прежних представлений о лобной, решетчатой и клиновидной костях» ***. Резюмируя результаты своего труда, позволившего преодолеть разрыв, ранее существовавший между разными классами позвоночных, и тем самым доказать единство их организации, Кювье пишет, что он рассматривает полученные им выводы как продолжение открытий Жоффруа Сент-Илера, без работ которого он не мог бы прийти к этому обобщению ****.

Сущность этих открытий заключалась в следующем. В противоположность установившимся в сравнительной анатомии взглядам Жоффруа Сент-Илер доказал, что клюв птиц имеет черты единства организации с частями челюстного аппарата млекопитающих, так как почти полностью образован межчелюстными костями. Жоффруа Сент-Илер установил, что причина ошибок, допущенных прежними исследователями, заключалась в том, что им приходилось иметь дело с крайне малыми размерами межчелюстных костей, которые почти не доступны изучению. Чтобы не впасть в ту же ошибку, Жоффруа, исходил при изучении костей черепа и установлении их числа из их связи с центрами окостенения, так как число костей соответствует числу этих центров. Ему удалось показать, что если искать единство организации не столько на конечном этапе развития организма, сколько на ранних стадиях его формирования, то результаты будут неизмеримо более верными. Он установил, что на ранних этапах развития черепа можно, ориентируясь на центры окостенения, последовательно отделить от черепа все части височной кости, исключая ее

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés et partieculièrement sur celles du crâne des oiseaux. — Ann. du Mus. d'Hist. Nat. Paris, 1807, t. X, p. 67.

** G. Cuvier. — Sur la composition de la tête ossuese dans les animaux vertébrés. — Ann. du Mus d'Hist. nat. Paris, 1812, t. XIX, p. 123-124; стр. 525 настоящего труда.

*** Там же, стр. 124.

**** Там же.

каменистую часть — «глыбу». Квадратная кость и основание нижней челюсти у рыб, рептилий и птиц образуют, согласно его открытиям, обрамление барабанной полости. В своих выводах Жоффруа пишет, что из его наблюдений явствует следующее: «. . . Череп птиц состоит из костей, которые по своей форме и количеству сходны, вплоть до мельчайших деталей, с костными комплексами, образующими череп человека и млекопитающих». То же он отмечает в другом месте относительно других классов позвоночных. Вместе с тем он признает и глубокое своеобразие этих классов.

Естественно, возникает вопрос: какими же идеями и методами пользовался Жоффруа для плодотворного решения столь ответственной задачи? Анализ работ Жоффруа, осуществленных им в 1807 г., показывает, что в них подвергнуты коренному пересмотру господствовавшие в сравнительной анатомии представления об «аналогах» как преимущественно функциональных критериях сходства. Исходя из идеи единства плана, Жоффруа сформулировал основные положения своей «синтетической морфологии», более подробно развитой им в «Философии анатомии» (1818, 1822) *. Четыре положения, взятые им за основу (теория аналогов, принцип связей, избирательное сродство органических элементов, уравновешивание органов), он называет методом, являющимся «инструментом для открытий». В понятие «аналогии» Жоффруа, как он об этом неоднократно пишет, вкладывает иное, чем Аристотель и Кювье, содержание, соответствующее современному понятию гомологии, и считает критерием общности не общность функций, а соответствие в морфологическом отношении, в структуре, а также в соотношении частей, в формировании органов и систем. Принципиально иное содержание, которое вкладывал Жоффруа Сент-Илер в понятие аналогий, он подкреплял иногда тем, что называл «аналогии» (в его понимании) «органическими аналогиями» (или «морфологическими») в отличие от функциональных аналогий.

Стихийное применение гомологического метода, поиски общности формирования и послужили отправным моментом для новой исторической вехи, характеризующейся использованием для сравнительного анализа не только зрелых форм, но и эмбриональных стадий развития. Только включение в сравнительно-анатомический анализ эмбриональных стадий помогло установить, что все важнейшие костные комплексы, составляющие череп млекопитающего, имеются и у птиц, и у других классов позвоночных на том или ином уровне развития.

Именно эти открытия Жоффруа, которые, по выражению Кювье, были «столь же необычны, сколь и верны», позволили ему объединить в один тип (или ветвь) разрозненные ранее классы позвоночных животных и тем

* См. настоящий том «Избранных сочинений», стр. 65, 322 и прим. 44.

самым произвести реформу в систематике позвоночных. Неминуемым следствием этого явилась реформа всей систематики животного мира — создание учения о типах на морфологической основе. Несмотря на метафизические основы этого учения, исходившего из идеи существования четырех замкнутых, нацело отделенных один от другого и не переходящих друг в друга типов животного мира, оно сыграло на определенном этапе развития биологии прогрессивную роль. Поддержанное на основе эмбриологических фактов Карлом Бэром, оно знаменовало новый, более высокий этап в представлениях о единстве органического мира — от классов Линнея до типов Кювье. Вместе с тем исследования Жоффруа Сент-Илера, которые легли в основу учения о типах, являются началом последовательного применения гомологического метода в биологических науках, хотя он исходил из идеи «единого плана», а не из общности происхождения.

В 1810 г. этот метод был частично применен И. В. Гёте.

Двухтомная «Философия анатомии» Жоффруа Сент-Илера положила начало широкому применению комплекса методов так называемой «синтетической морфологии». При сравнительном изучении организации скелета у разных классов позвоночных Жоффруа, обнаружив какую-либо кость в черепе млекопитающих, занимался поисками этой же кости у других классов позвоночных. Если он не находил такой кости у птиц, рептилий, рыб во взрослом состоянии, то он считал, что она должна быть обнаружена у зародышей этих животных, хотя бы в виде рудимента. Ориентиром при поисках так называемых «органических аналогов» должно, по его мысли, быть месторасположение этой кости в системе. В самом крайнем случае кость могла измениться даже до неузнаваемости, но ее место в системе не могло быть поколеблено. Эти поиски морфологических соответствий между органами и их компонентами у животных разных классов и легли в основу «синтетической морфологии». В 1818 г. Жоффруа в первом томе «Философии анатомии» выясняет гомологию четырех костей жаберного скелета рыб с четырьмя костями слухового аппарата наземных позвоночных. Несмотря на серьезные коррективы, которые внесло последующее развитие науки в это открытие Жоффруа, оно имело выдающееся значение для развития сравнительной анатомии и выявило всю глубину и сложность исторического процесса превращения, т. е. по существу эволюции систем от первичноводных до наземных позвоночных. Эффект применения идеи единства и метода «органических аналогий», т. е. фактически метода гомологий, был так значителен, что был перенесен последователями идей Жоффруа в химию (Ж. Дюма, Ш. Жерар, А. Реньо и др.). По словам выдающегося химика Дюма *, они, исходя из идей Жоффруа Сент-Илера, внесли в химию понятия о гомологических рядах, о гомоло-

* J. D u m a s. Gazette Medicale de Paris, 1844, t. XII, N 26.

гии органических соединений, создали теорию типов химических замещений и т. д.

В биологических науках вслед за работами в том же направлении Мак-Лея и Уэствуда новым этапом в развитии гомологического метода явились работы Р. Оуэна (1848, 1855). В труде «О гомологии у позвоночных» Оуэн осуществил важнейшую терминологическую реформу: он переименовал «органические аналогии» Жоффруа в «гомологии» в современном понимании этого термина и вместе с тем сохранил термин «аналогии» в его аристотелевском и кювьеровском понимании. Самый термин «гомологии» Оуэн, по его собственному признанию, заимствовал из работы Жоффруа 1825 г.*

На основе огромного и чрезвычайно трудоемкого сравнительного анализа синонимов 74 костей скелета разных классов позвоночных, по-разному названных крупнейшими сравнительными анатомами его времени (Кювье, Жоффруа, И. Меккель, Р. Вагнер, Л. Агассис, С. Зёммеринг и др.) **, Оуэн установил общие наименования важнейших частей скелета. Он дифференцировал гомологии на сериальные и общие. Последние, однако, трактовались им абстрактно, на основании идеи «архетипа».

Сравнительно-эмбриологический метод, введенный в науку Жоффруа, у Оуэна не получил развития. Идеалистическое построение Оуэна, несмотря на прогрессивное значение его реформы для установления сериальной гомологии, привело его к научному тупику. Его поиски мистического «архетипа» как родоначальника форм позвоночных, стремление обнаружить незыблемые «элементы и части» этого «типичного позвоночного» — абстрактного родоначальника современных форм, существовавшего ранее якобы в идее, затормозили развитие гомологического метода до утверждения в науке дарвинизма.

Учение Дарвина внесло историческое и эволюционное содержание в понимание гомологий и явилось принципиально новой вехой в развитии и применении гомологического метода не только для познания филогении животного мира, но и для вычленения конвергенций и параллелизмов в развитии, обусловленных своеобразием путей эволюционного процесса.

Использование сравнительно-анатомических критериев на разных этапах индивидуального развития позвоночных животных разных классов явилось необходимой предпосылкой и для выявления между ними

---

* См. И. Е. Амлинский. Начальный этап развития метода гомологий и его роль в реформе сравнительной анатомии и систематики позвоночных животных. — Тр. Ин-та истории естеств. и техн. АН СССР, 1961, т. 36, вып. 8.

** Там же.

на исторической основе переходных форм. Это открывало новые пути для поисков межтипового единства.

Крупными открытиями большого эмпирического и теоретического значения явились исследования и других многочисленных ученых первой трети XIX века (Биша́, Ласепе́д, Ф. Меккель, Боянус, Гёте и др.).

Однако при всей значительности достигнутых успехов, прогрессивности и плодотворности введенных в науку новых методов исследования, обеспечивших реформу систематики и сравнительной анатомии, приоткрывших первую завесу тканевой и клеточной организации животных, перед биологическими науками стояли еще более крупные задачи, требовавшие неотложного решения.

Поступательный ход развития естествознания властно требовал раскрытия общих закономерностей природы, и прежде всего причинного анализа корней единства, характера взаимообусловленности этого единства с многообразием органического мира. Без познания этих закономерностей биология оставалась лишь грудой фактов.

Натурфилософия выдвинула немало общих проблем науки, что имело, несомненно, прогрессивное значение. Однако ошибочность ее исходных идеалистических позиций и резко пренебрежительное отношение к фактам тормозили процесс научного синтеза. Она оттолкнула от поисков обобщений многих выдающихся ученых, что ввергло их в другую крайность — узкий и односторонний эмпиризм.

Гениальная попытка Ламарка поднять биологическую науку до уровня исторического понимания процессов видообразования оказалась несостоятельной, вследствие ошибочности исходных теоретических позиций, выдвинутых им для объяснения движущих сил эволюции в «Философии зоологии» (1809), и отсутствия в науке его времени достаточно убедительных научных доказательств.

Немалую роль сыграло господствовавшее в естествознании XVIII и начала XIX века мировоззрение об абсолютной неизменяемости природы. Различные формы изучались, по характеристике Энгельса, лишь с позиций пространственной протяженности, вне времени: не одна за другой, а одна подле другой.

Естественная история считалась чем-то неизменным, вековечным, подобно эллиптическим орбитам планет.

В этих условиях идеи Ламарка об историческом процессе как основе становления многообразия органического мира, его глубокие мысли о причинном понимании явлений, о факторе времени, об эволюции видов, о роли среды, — все его творческие искания для решения великих проблем становления органического мира остались непонятыми и, во всяком случае, недооцененными большинством крупнейших натуралистов первой половины XIX века. Даже Жоффруа Сент-Илер, находившийся в тесной

дружбе с Ламарком, поддерживавший некоторые из его идей, в первую очередь причинное понимание явлений, считал, что научная постановка проблемы эволюции невозможна до тех пор, пока не будет обосновано фактами единство организации животного мира. Совершенно неубедительным и научно неправомерным считал он объяснение Ламарком движущих сил эволюции.

Кювье — признанный первый натуралист Европы — не только отвергал идеи Ламарка об историческом развитии видов, но и отрицал единство и взаимосвязь в организации разных типов животного мира. Признанный реформатор сравнительной анатомии, систематики, палеонтологии не увидел в идеях Ламарка ничего, кроме материала для сарказма.

Согласившись в 1807 г., на основании работ Жоффруа и своих собственных сравнительно-анатомических исследований, с необходимостью объединить классы рыб, рептилий, птиц и млекопитающих животных в одну ветвь — позвоночных — и весь животный мир разбить на четыре ветви (типа) — позвоночных, радиальных, мягкотелых и членистых, Кювье вместе с тем отрицал существование каких-либо переходов между отдельными типами. Более того, в своем объединении разных классов в одну ветвь он исходил в основном из формальных, видимых сходств, всячески отрицая какие-либо генетические связи. Существует, писал он, четыре замкнутых плана строения, четыре изолированных типа организации животного мира, между которыми нет связей и переходов *. Обязательно признавать, указывал Кювье, что «известные формы существовали с самого начала вещей, не выходя за определенные границы, и все существа, принадлежащие к одной из этих форм, составляют вид». Разновидности — это случайные подразделения вида. Свои утверждения Кювье обосновывал тем, «что как бы далеко мы ни проникали в глубину древности, мы видим, что эти границы те же, что и ныне» **.

В соответствии с этими установками Кювье видел в Ламарке (да и в Жоффруа после его работ 1818—1820 гг.) в лучшем случае лишь романтиков науки, недостаточно строго относящихся к фактам. Эту точку зрения Кювье недвусмысленно выразил в «Похвальном слове» (некрологе) Ламарку, подготовленном им в качестве непременного секретаря Французской Академии наук, но не прочитанном из-за возражений некоторых

---

* G. Cuvier. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le Règne animal. — Ann. Mus. d'Hist. Nat. Paris, 1812, t. XIX. Его же. Le Règne animal, distribué d'apres son organisation pour servir de base a l'Histoire naturelles des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Paris, 1817 (Ed. 1). É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principes de philosophie zoologique... Paris, 1830.

** Там же.

членов Академии наук, увидевших в «Похвальном слове» лишь осуждение взглядов Ламарка. Всех ученых, по мнению Кювье, выраженному им в этом «Слове», можно разбить на две группы. Одни «вскрывают точные истины, покоящиеся на бесспорных доказательствах, и выводят из них неоспоримые следствия. Им суждено светить на пути науки, пока мир будет управляться теми же законами» *. Несомненно, Кювье подразумевал здесь и самого себя.

«Другие к истинным открытиям не стесняются подмешивать фантастические концепции. Пренебрегая опытом и вычислениями, они строят огромные здания на воображаемом основании, подобно воздушным замкам старых романов» **. К этой группе Кювье относил в 30-х годах не только Ламарка, но и Жоффруа Сент-Илера. Выпад Кювье против Ламарка и Жоффруа был ярким выражением борьбы идей в биологии. Дело было вовсе не в чьем-то пренебрежительном отношении к фактам, а в идеях, противоречивших его собственным взглядам. Ведь сам же Кювье писал, что «без работ Ламарка и Жоффруа он не мог бы создать своего труда „Царство животных“» ***.

Причин для выпадов Кювье против Жоффруа было, однако, достаточно.

Жоффруа, в противоположность Кювье, настойчиво искал доказательств того, что между разными типами животного мира нет пропастей, что существует единство организации всего животного царства.

Телеологическому принципу «конечных причин» Жоффруа противопоставлял причинную трактовку явлений и закономерностей природы, но убедительных фактов у него почти не было.

Многообразие животных форм, делающее подчас незаметным и трудно доказуемым единство органического мира, Жоффруа объяснял влиянием среды, в частности незначительными изменениями состава атмосферы. Кювье законно отвергал столь общее объяснение влияния среды на организацию животных. Обнаруженные им остатки ископаемых форм животных, отличавшихся от современных форм, он объяснял не эволюцией видов, а действием внезапных катастроф, оставляющих от прошлого одни лишь обломки.

Таковы в самых общих чертах те принципиальные противоречия, которые привели к исторической дискуссии между двумя крупнейшими представителями антагонистических направлений в науке.

---

* G. Cuvier. Eloge de M. de Lamarck. — Mém. de l'Acad. royale de Sciences, Paris, 1835, t. XIII.

** Там же.

*** G. Cuvier. Le Règne animal, distribué d'après son organisation pour servir de basc à l'Histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Paris, 1817 (Ed. 1). Paris, 1829 (Ed. 2).

ПРЕДДИСКУССИОННАЯ БОРЬБА

Дискуссия, разгоревшаяся в 1830 г. во Французской академии наук, имела свою по крайней мере десятилетнюю предысторию.

Противоречия в научных взглядах обоих ученых по коренным вопросам биологии наметились уже в первое десятилетие их совместной деятельности. К 1820 г. характер и сущность этих противоречий определились довольно ясно.

Жоффруа Сент-Илер закончил в 20-х годах первый этап исследований, посвященных доказательствам единства строения позвоночных животных. Он убедился, что единство организации следует искать не столько в общности окончательно сложившихся форм сравниваемых животных, сколько в общности формирования организмов на разных этапах их эмбрионального развития. После этого он перешел к поискам сравнительно анатомических данных для обоснования единства между животными разных типов.

Поисков общности между типами требовала не только его концепция единства всего животного мира. К этому толкало все развитие биологических наук, приведшее через два десятилетия к учению о клеточном строении организмов (1838—1839) *.

Исследования Жоффруа не выходили, однако, за пределы топографических изысканий. Так как в его распоряжении было крайне мало материалов по зоологии и эмбриологии беспозвоночных, он привлек некоторых своих научных единомышленников к изучению беспозвоночных животных с позиций учения о единстве животного мира.

Под влиянием идей Жоффруа, пользуясь формально его методом аналогов, Савиньи установил, что резко различный по внешнему виду челюстной аппарат насекомых (жесткокрылых, клопов, пчел, мух и бабочек) состоит из одних и тех же видоизмененных частей, представляющих у разнообразных групп только крайние различия в форме. Вслед за Савиньи метод аналогов к изучению беспозвоночных животных применили также Латрейль и Одуэн.

Латрейль сделал в Академии наук небольшое сообщение, в котором путем искусственных топографических сопоставлений пытался доказать, что краб имеет некоторое сходство с рыбой, у которой жаберные крышки или затылочная область разрослись в сторону груди. В 1823 г. Латрейль опубликовал работу «О внешней организации головоногих сравнительно с внешней организацией некоторых рыб». Эта работа, в которой выдающийся специалист в области зоологии беспозвоночных ставил вопрос о конвергентном, по современной терминологии, сходстве в устройстве

* Т. Шванн. Микроскопические исследования о соответствии в структуре и росте животных и растений. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1939.

дыхательных аппаратов, кровеносной системы и ряда других органов головоногих и рыб, также была доложена в Академии наук, но не встретила прямых возражений.

Жоффруа Сент-Илер уже во втором томе «Философии анатомии» * писал, что общие соотношения у насекомых определяются соотношением их скелетных частей, как это имеет место у позвоночных. Каждая часть скелета, отмечает в этой работе Жоффруа, у беспозвоночных, как и у позвоночных, характеризуется тем, что к ней примыкает комплекс мускулов, нервов и сосудов. Приняв эти положения, «вытекающие из непосредственных наблюдений, из фактов», Жоффруа, по его словам, увидел в своих руках ключ, открывший ему множество соотношений, ранее не предвиденных **.

Считая накопленный материал в отношении беспозвоночных достаточным для обобщений, Жоффруа берет на себя смелую, но научно преждевременную задачу проследить единство позвоночных и беспозвоночных животных.

При сравнении позвоночных с беспозвоночными Жоффруа, как это было принято в то время, рассматривал позвоночных в качестве эталона, которого не достигли остальные типы животного мира.

Убедившись при изучении организации позвоночных, что черты единства могут быть крайне завуалированы различиями и представлены лишь слабо выраженными следами, Жоффруа стал принимать за проявление единства позвоночных и беспозвоночных подчас самые случайные проявления внешнего сходства. Внешнее, поверхностное сходство в строении конечности насекомого и позвоночного глубоко поразило Жоффруа. По его совету Одуэн и Савиньи дали отдельным частям конечностей насекомого названия, соответствующие названиям частей, образующих конечности позвоночных, — бедро, голень, вертлуг и т. д. Это должно было отобразить их единство с позвоночными.

Уровень знаний того времени в области эмбриологии позвоночных, а тем более эмбриологии беспозвоночных, исключал всякую возможность научно сопоставлять ранние зародышевые стадии формирования у беспозвоночных и позвоночных животных.

Уверенность передовых ученых в единстве организации животных была тем не менее так велика, что Жоффруа и Савиньи, Латрейль и Одуэн во Франции, Меккель-младший и Галле в Германии довольствовались крайне несовершенными даже для того времени топографическими методами для его доказательства.

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Philosophie anatomique. Paris, 1822, t. II (см. стр. 320 наст. книги)

** См. «О позвонке у насекомых» (стр. 375).

Кювье, авторитет которого был одинаково велик и в зоологии позвоночных, и в зоологии беспозвоночных, по поводу единства организации всего животного мира публично долгое время не высказывался. Как мы уже подробно отмечали *, Кювье не придавал серьезного значения теоретическим представлениям Жоффруа по вопросу о единстве организации животного мира и особенно его высказываниям о значении среды для развития и изменения органических форм. Фактические открытия Жоффруа Кювье отчасти принимал с одобрением, отчасти с сомнением и осторожностью. Выводы же, к которым эти открытия обязывали, он вовсе отказывался обсуждать, твердо оставаясь на своих старых теоретических позициях.

Принимая с большой осторожностью и оговорками тезис о единстве позвоночных, создавая на этой основе учение о ветвях или типах животного мира, в частности о типе позвоночных (по современной классификации, подтипе типа хордовых), Кювье рассматривал это единство как выражение сходства и соответствия. Всякие же попытки искать более глубокие, гомологические доказательства и корни общности Кювье полностью отвергал, считая идею о единстве органического мира ложной. Он категорически отвергал мысль Жоффруа, что различия есть результат видоизменения единства. Это особенно ясно выразилось в двойственном отношении Кювье к первому тому труда Жоффруа «Философия анатомии», завершавшему этап его борьбы за морфологическое обоснование учения о единстве организации позвоночных животных. В период между публикацией первого и второго тома «Философии анатомии» (1818—1822) противоречия между учеными обнаружились довольно резко. Когда Жоффруа, верный своему принципу: «единство — основа и корень различий», преждевременно приступил к поискам общности в организации позвоночных и беспозвоночных животных, разрыв между учеными стал неизбежен. После одного из заседаний Французской Академии наук в 1820 г., на котором Жоффруа изложил свои взгляды на единство органического мира, Кювье позволил себе в одном из салонов Парижа недружелюбный выпад в адрес Жоффруа Сент-Илера.

На обеде у влиятельного министра Деказа Кювье на вопрос министра, что интересного было в докладе Жоффруа, ответил: «Нам говорили глупости. Если бы они были по крайней мере занимательны». Этот выпад Кювье, ставший быстро известным в научных кругах Парижа, сильно взволновал Жоффруа.

Однако вскоре после этого случая, в феврале 1821 г., Кювье одобрительно отозвался о работах по анатомии беспозвоночных животных, написанных единомышленниками и учениками Жоффруа — Савиньи и Одуэном.

* И. Е. Амлинский. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., Изд-во АН СССР, 1955, стр. 211—221 и др.

Кювье подчеркнул перспективность этих работ и таким образом в некоторой степени одобрил поиски сходства между позвоночными и беспозвоночными животными, хотя исходил при этом из принципиально иных предпосылок, чем Жоффруа.

Во «Введении» ко второму тому «Философии анатомии» Жоффруа выразил свое удовлетворение по поводу этого выступления Кювье, которое как бы зачеркивало его оскорбительный отзыв в салоне министра.

Продолжая сравнительно-анатомическое изучение единства беспозвоночных и позвоночных животных, Жоффруа в 1822 г. начал поиски сходства в строении сегментированной (членистой) конечности беспозвоночных животных (насекомых, паукообразных, ракообразных) и конечностей позвоночного (плавниковый луч рыб).

Лишенный возможности пользоваться сравнительно-эмбриологическими данными, применительно к беспозвоночным, которыми наука его времени еще не владела, не имея представления о различном происхождении конечностей у беспозвоночных и позвоночных и их формировании из разных зародышевых листков, Жоффруа прибегал к малоубедительным топографическим сопоставлениям.

В защиту Жоффруа можно, однако, сказать, что лишь много десятилетий спустя было выяснено, что внутренний скелет позвоночных и наружный хитиновый скелет насекомых развиваются из разных зародышевых листков, формируются разными путями, и различия между ними по структуре и композиции глубоки и принципиально несопоставимы.

Окрыленный успехами, достигнутыми в обосновании единства организации позвоночных, не сумев критически оценить пригодность использованных им ранее методов применительно к новым объектам, Жоффруа был убежден, что применение этих идей и методов при обосновании единства строения беспозвоночных будет так же успешно.

Полемизируя с Кювье, но не называя его имени, Жоффруа писал в 1822 г. по поводу этих своих идей, что с ними произойдет то же, что и с другими его высказываниями; сначала их будут оспаривать, а затем, когда они будут доказаны, их припишут грекам (например, Аристотелю) или немцам (Окену, Меккелю и др.).

В 1825 г. Кювье резко выступил против взглядов Жоффруа, считая их пантеистическими *, что по существу было тогда «тяжким обвинением» в атеизме. Кювье в противоположность Жоффруа утверждал, что рыбы отличаются от всех остальных классов животного мира тем, что они «живут в воде с самого существования Вселенной и там останутся до

---

* G. Cuvier. Nature. — Dictionnaire des sciences naturelles. Paris, 1825, t. XXXIV, p. 267.

разрушения современного порядка вещей» *. Лишь «спекулятивные метафизики», по словам Кювье, могут говорить о развитии рыб от низших форм животных, моллюсков и т. д.

Необходимо при этом напомнить, что к моллюскам Кювье относил и асцидий, ныне входящих в состав одного из подтипов хордовых (Urochordata). В этой работе Кювье категорически отрицал как «неестественную» мысль о том, что рыбы являются первым классом, от которого пошло развитие наземных позвоночных. Он отметил родство идей Жоффруа с идеями немецких натурфилософов.

На эти завуалированные нападки, делавшиеся без указания имени, Жоффруа ответил Кювье в «Encyclopédie moderne» ** и в «Fragments sur la nature» ***.

В первом ответе Жоффруа подчеркнул принципиальное отличие его идей, опирающихся на факты, от идей немецких натурфилософов, лишь рассуждающих о природе.

Вместе с тем он отмечает проблемы, по которым расходится с Кювье. Учению о четырех изолированных типах животного мира он противопоставляет учение о единстве организации всего животного мира, взглядам Кювье, по сути дела воскрешающим идеи преформистов о предсуществовании зародышей — мысль о преобразовании и новообразовании органов под длительным влиянием факторов среды. В соответствии с этим Жоффруа указал, что он предпочитает исследования, посвященные поискам единства — поискам случайных различий, не связанных с единством, так как последние уводят от познания общности природы и ее закономерностей.

Учению Кювье о «конечных причинах», т. е. телеологическому пониманию природы, Жоффруа противопоставил причинное понимание закономерностей.

За несколько месяцев до дискуссии, 12 октября 1829 г., Кювье сделал в Академии сообщение о том, что им открыт новый вид паразитического червя Hectocotylus octopedis. При этом он иронически заметил, что среди ученых имеются люди, которые, безусловно, могли бы на основе сказанного создать «некую систему». Повернувшись в сторону Жоффруа и повысив голос, Кювье подчеркнул, что он с давних пор считает своей обязанностью ограничиваться описанием одних лишь фактов и лишь на них опираться в своих высказываниях. Поэтому он намерен довольствоваться точным описанием внешнего вида и внутреннего строения вновь открытого им вида паразитического червя, не рискуя строить необоснованных обобщений.

---

* G. Cuvier. Histoire naturelle des poissons. Paris, 1828, p. 543.

** É. Geoffroy Saint-Hilaire. Encyclopédie moderne. Paris, 1829, p. 24.

*** É. Geoffroy Saint-Hilaire. Fragments sur la nature. Paris, 1829, p. 295.

Однако, как вскоре выяснилось, Кювье принял за паразитического червя конечность головоногого моллюска — осьминога.

Таким образом, в докладе, в котором он провозглашал весомость одной лишь науки о фактах, ему не удалось избежать трех фактических ошибок. Описанный им представитель «нового вида», «паразитический червь», не был 1) ни представителем нового вида, 2) ни «паразитическим животным», 3) ни червем.

Разумеется, от досадных фактических ошибок не застрахованы даже гениальные ученые. Однако попытки ограничить науку одним лишь описанием фактов, без их обобщений, также не исключают ошибок, как и поспешные, не подтвержденные фактами обобщения.

На следующем заседании Академии наук, 19 октября 1829 г., в докладе о «Сиамских близнецах» Жоффруа коснулся выступления Кювье, направленного против него. Он сказал, что «речь идет не о пустой химере, а о центральном пункте важнейших научных проблем, о способе понимания запросов времени, которое возникает в нужный момент и является следствием обусловленного временем прогресса человеческого духа» *.

Возражая против подчеркнутого Кювье игнорирования права ученого на обобщения, Жоффруа высказал мысль, что подобно тому, как камни остаются бесполезной грудой и не могут быть использованы на постройке, пока они не обточены и не соединены вместе, так и факты, пока они не рассмотрены под определенным углом зрения и теоретически не обобщены, не могут быть использованы для научных выводов **.

Он отметил также, что анатомия слишком долго продолжает оставаться наукой описательной и разобщенной. Она разделена на анатомию человека, анатомию ветеринарную и т. д. Необходимо поднять ее до уровня анатомии всеобщей и философской (теоретической).

Приведенные нами отдельные эпизоды из полемики Жоффруа и Кювье показывают, что в период 1820—1830 гг. между ними возникли принципиальные разногласия по коренным вопросам биологии, отражавшие борьбу идей и требовавшие публичной дискуссии. Дискуссия началась 15 февраля 1830 г.

ДИСКУССИЯ

Поводом для дискуссии послужило сообщение Жоффруа от своего имени и имени Латрейля на заседании Французской Академии наук о работе двух молодых ученых Лорансе и Мейрана «О чертах единства между моллюсками и позвоночными».

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Fragments sur la nature. Paris, 1829.
** Там же.

В этой работе авторы сделали попытку доказать на основе надуманных топографических сопоставлений, что в организации и в соотношении внутренних органов между головоногими моллюсками и некоторыми позвоночными животными существует некоторое единство.

Излагая работу Лорансé и Мейрана, Жоффруа привел следующие, выдвинутые ими общие положения.

1. Всякий моллюск имеет вегетативную систему, напоминающую систему одного или нескольких позвоночных животных.

2. Внутренние органы моллюска находятся между собой в таких же соотношениях, как и внутренние органы высших животных, и их функции выполняются при помощи подобных же механизмов.

3. Противоположный порядок в расположении систем органов кажется таким только по внешнему виду. В этом можно убедиться, если мысленно сопоставить расположение органов в туловище моллюсков с органами позвоночного, перегнутого по средней линии тела.

4. Опорные части и части, покрытые кожей, могут быть сравнены с некоторыми скелетными частями позвоночных.

Жоффруа отметил, что сложность организации головоногих моллюсков (Sepia officinalis) увеличивает интерес к их сопоставлению с позвоночными.

Характеризуя классификационные особенности головоногих моллюсков, Жоффруа указал на большие заслуги Кювье в общей систематике моллюсков и отметил, что название «головоногие», данное Кювье одной из групп этих животных, чрезвычайно удачно.

Вместе с тем Жоффруа подчеркнул, что он не может согласиться с основным положением Кювье, гласящим, что моллюски, вследствие крайнего своеобразия их строения, должны рассматриваться как замкнутые, изолированные формы, в органах которых нет соответствия с органами позвоночных животных.

Жоффруа признал открытым вопрос о том, насколько убедительны и обоснованы фактами доводы авторов о единстве организации моллюсков с позвоночными, но отметил также, что если эти сопоставления верны, то фигурально их можно выразить следующим образом: «Представьте себе, — сказал он, — позвоночное животное, ходящее на голове. Это было бы как раз положение одного из тех акробатов, которые запрокидывают назад плечи и голову, чтобы ходить на руках и ногах. При таком перегибе оконечность таза окажется приближенной к шее» *.

Это крайне надуманное сопоставление приобрело печальную известность. Противники Жоффруа широко использовали его как «доказатель-

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principes de philosophie zoologique... Paris, 1830, p. 45.

ство» того, что теоретические представления Жоффруа находятся на одном уровне с фантастическими измышлениями немецких натурфилософов — шеллингианцев. При этом обычно совершенно замалчивается то обстоятельство, что вслед за этой, действительно чрезвычайно неудачной фразой, имевшей целью фигурально выразить топографическое соответствие головоногих моллюсков с позвоночными животными, у Жоффруа имеется еще одна фраза, в которой он предостерегает против буквальной трактовки его условного сопоставления. Вот что сказано в этой фразе: «Представьте себе этот образ лишь для первого и грубого сравнения, иначе это сравнение, естественно, привело бы нас к ошибочным аналогиям»* (подчеркнуто нами. — *И. А.*).

Нетрудно видеть, что Жоффруа в своем выступлении в Академии наук некритически подошел к тому обстоятельству, что молодые ученые взяли для сравнения, имевшего целью обосновать единство организации беспозвоночных с позвоночными, столь неудачный объект, как высоко специализированную ветвь беспозвоночных — головоногих моллюсков.

Эта ошибка объясняется не только тем, что Жоффруа не был специалистом в области сравнительной анатомии беспозвоночных животных. и что трудно было доказать единство организации животных вследствие слабого развития эмбриологии. Головоногие моллюски и высшие позвоночные, говоря современным филогенетическим языком, рассматривались им по существу как расположенные не на расходящихся окончаниях ветвей эволюционного древа, а у их общего ствольного основания. Для обоснования единства это создавало непреодолимые трудности.

Кроме того, в качестве основного критерия единства организации учитывались лишь топографические соответствия, притом на уровне только у зрелых форм.

Замечательный тезис Жоффруа о том, что классификация должна учитывать и эмбриональные стадии развития, что «единство строения следует искать не столько на конечном этапе развития животных, сколько на этапах формирования организма»**, тезис, который принес столько плодотворных результатов, был оставлен им без внимания при оценке работы Лорансе и Мейрана. Игнорировался по существу самый принцип гомологий.

---

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principes de philosophie zooloque. Paris, 1830, p. 45.

** É. Geoffroy Saint-Hilaire. Philosophie anatomique. Paris, 1818, v. I; 1822, v. II.

Жоффруа, правда, отметил в своем выступлении, что он лишь излагает существо работ молодых авторов и не считает возможным и необходимым вдаваться в конкретное обсуждение правомерности допускаемых ими сопоставлений. Для него важен был основной вывод: «Авторы защищают единство организации животных. Они исходят из хорошей идеи. Если они и не достигли полностью цели, то все же стоят на правильном пути»*.

При ознакомлении с обстоятельствами выясняется, что для крайне ответственного выступления Жоффруа в защиту единства организации животного мира доклад о работе Лорансе и Мейрана был лишь случайным поводом.

Жоффруа отмечает, что он получил 9 февраля 1830 г. предложение президента Академии представить к заседанию Академии 15 февраля того же года работу молодых авторов, которые в течение полугодия ждали, пока будет доложена их работа. «Будучи загружен собственными исследованиями, — пишет Жоффруа, — я имел возможность лишь бегло ознакомиться с их рукописью»**.

Заключая сообщение о названной работе, Жоффруа счел возможным использовать ее лишь как повод для того, чтобы вновь вернуться к коренным противоречиям между его учением о единстве животного мира и учением Кювье о четырех замкнутых типах животного мира, лишенных связей и переходов.

Жоффруа заметил при этом, что предложенное в 1812 г. Кювье четкое классификационное деление животного мира на четыре ветви — типа — позвоночных, моллюсков, членистых и лучистых — было необходимо и полезно.

Признавая значительность для зоологии и систематики работы Кювье, посвященной классификации моллюсков, в которой перечислены все отличительные признаки головоногих моллюсков, Жоффруа вновь отверг тезис Кювье о том, что между головоногими и позвоночными нет сходства, нет соответствия в расположении и строении одних и тех же органов.

При этом Жоффруа процитировал следующее, чрезвычайно ответственное обобщение Кювье:

«Словом, мы видим здесь, что бы ни говорили об этом Бонне и его приверженцы, что природа переходит из одного плана в другой, оставляя между своими произведениями явный пробел. Головоногие не являются переходом от чего бы то ни было — они не появились в резуль-

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principes de philosophie zoologique... Paris, 1830, p. 45.
** Там же, стр. 46.

тате развития других животных, а их собственное развитие ничего не произвело выше их» *.

Словно предвидя, какую бурную реакцию вызовут эти слова у Кювье, Жоффруа высказывает надежду, что их смысл и научные мотивы, которые побудили его напомнить это положение Кювье, не будут истолкованы превратно. Он указывает, что в тот период, когда Кювье выступил с утверждением об отсутствии связей и переходов между типами, наука, как и в другие эпохи ее развития, была философской, широкой, прогрессивной, но еще не была направлена к единственной цели зоологии — познанию общих закономерностей.

Достижение этой цели, по мнению Жоффруа, стало возможным, благодаря успехам, достигнутым зоологией в период от 1795 г. до 1800 г., т. е. в период перестройки классификации на сравнительно-анатомической основе и создания труда Кювье «Лекции по сравнительной анатомии» **.

Таким образом, по характеристике Жоффруа, зоология нуждается прежде всего в достижении возможно большей точности в классификации. Для движения вперед в этом направлении необходимы всемерное использование противоречивых фактов и их критический анализ. Это ни в какой мере не означает недооценки значимости сделанного в этом направлении. Внесение точности в описание характерных различий животного мира позволило нарисовать грандиозную картину многообразия животного царства, открывающую возможность перечисления и регистрации произведений природы.

Подводя итоги сказанному, Жоффруа отметил, что успехи в области накопления зоологических знаний и реформа классификации — наиболее крупные и значительные завоевания начала XIX века.

Вместе с тем эти успехи ставят перед зоологией в процессе ее закономерного расширения и углубления новые задачи. Ближайшая главная задача, по определению Жоффруа, — «философское познание сходства существ» ***.

Кювье, как об этом сообщает Жоффруа в «Принципах философии зоологии» ****, прибыл 15 февраля на заседание Академии после выступления Жоффруа. Ознакомившись с предварительным протоколом выступления, он пришел в крайнее волнение и вначале потребовал, чтобы всякое упоминание о нем было изъято из протокола.

---

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principe de philosophie zoologique. Paris, 1830, p. 18.

** G. Cuvier. Leçons d'anatomie comparée. Paris, 1800—1805.

*** É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principe de philosophie zoologique. Paris, 1830.

**** Там же.

Жоффруа, по его словам, «видя волнение своего старого друга», пытался успокоить Кювье, доказывая, что в своем выступлении он не сказал ничего такого, что могло бы задеть Кювье лично, что им были затронуты лишь принципиальные вопросы единства организации органического мира. Он дал согласие вычеркнуть из протокола упоминание о Кювье и предложил считать возникший конфликт исчерпанным, поскольку выступление отражало лишь его общеизвестные взгляды на единство строения животного царства.

Однако Кювье, изучив работы Лорансе и Мейрана, а также протокол выступления Жоффруа и обнаружив всю надуманность топографических сопоставлений молодых авторов и их маститого защитника, решил воспользоваться представившимся случаем и открыть дискуссию с целью разгромить учение Жоффруа о единстве и взаимосвязи животного мира.

Опираясь на свою выдающуюся эрудицию, ораторский талант, авторитет великого ученого, наконец, на свое влияние как крупного государственного деятеля и на преимущества, связанные с защитой общепризнанных и установившихся в науке взглядов, Кювье использовал исключительно удачный повод. На следующем заседании Академии, 22 февраля, он неожиданно выступил с резкой и хорошо продуманной критикой не только работы Лорансе и Мейрана, но и учения Жоффруа, которое, как мы видели, находилось в резком, непримиримом противоречии со всей системой взглядов Кювье.

Два молодых талантливых наблюдателя, сказал Кювье, исследуя соотношения внутренних органов моллюсков, сделали заключение, что устройство этих органов подобно тому, какое известно у позвоночных, если представить себе головоногое как позвоночное животное, туловище которого так перегнуто вдвое по линии пупка, что таз оказывается на уровне затылка. Демонстрируя сравнительную таблицу, подготовленную специально к его выступлению Лорильярдом, Кювье без труда показал поверхностность и ненаучность такого сопоставления.

Резюмируя результаты сравнения, Кювье сказал, что головоногие имеют несколько органов, общих с позвоночными и выполняющих у них подобные же функции, но эти органы иначе расположены и построены, да и связаны они с несколькими другими органами, которых нет у позвоночных. У позвоночных же имеются органы, которые отсутствуют у головоногих.

Кювье иронически заметил, что отдает себе отчет в том, что говорит общеизвестные зоологам факты, но если он и не сообщает ничего нового, зато ему принадлежит заслуга защиты истины и справедливости. Кроме того, он видит свою заслугу в том, что не сбивает начинающих натуралистов с толку неопределенными выражениями, которые под туманной оболочкой

якобы скрывают глубокий смысл, но которые, если их проанализировать поосновательнее, или совершенно противоречат фактам, или обозначают то, что уже было высказано. Под неопределенными выражениями Кювье имел в виду «единство композиции», «единство плана».

Кювье представил дело таким образом, словно Жоффруа выдвигает концепцию единства, опираясь лишь на работу Лорансе и Мейрана, хотя для Жоффруа эта работа была только дополнительным поводом вернуться к основной проблеме его исследований — проблеме единства и связи органического мира, для успешного решения которой он работал до дискуссии свыше тридцати лет.

Показав несостоятельность работы молодых авторов, Кювье перешел к главной цели своего выступления — к резкой критике учения Жоффруа. «Один из моих ученых собратьев, — сказал Кювье, жадно ухватившись за эту «новую идею» (единство головоногих и позвоночных), — возвестил, что она отвергает решительно все, что я высказывал относительно расстояния, отделяющего моллюсков от позвоночных» *.

Кювье подчеркнул, что его «ученый собрат» — Жоффруа идет дальше авторов работы — Лорансе и Мейрана — и заключил, что зоология до сих пор не имела никакой солидной базы, что она была лишь зданием, построенным на песке, и ее единственная база, отныне нерушимая, есть некоторый принцип, который он называет единством композиции и который, по его уверению, имеет универсальное приложение. При этом он сказал, что надеется осуществить критику взглядов своего ученого собрата с такой же учтивостью и осторожностью, какую этот последний проявил по отношению к нему.

Чтобы избежать терминологических неясностей, Кювье предложил условиться прежде всего относительно значения следующих двух словосочетаний: «единство строения» (Unité de composition) и «единство плана» (Unité de plan).

Выражения «строение», «состав» какой-нибудь вещи, по крайней мере в обычной речи, подчеркнул Кювье, обозначает части, из которых состоит эта вещь и из которых она построена, а план обозначает расположение этих частей. Кювье пояснил свою мысль следующим примером, взятым из обыденной жизни: устройство дома означает число квартир и комнат в нем, а его план — расположение этих квартир и комнат. Если бы два дома состояли из коридора, передней, спальной комнаты, гостиной и столовой, можно было бы сказать, что их устройство одинаково; и если бы эта комната, гостиная и прочее находились на одном этаже, были расположены в одном порядке, если бы переход из одной комнаты в другую был

* Цит. по É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principes de philosophie zoologique..., Paris, 1830.

в них одинаков, можно было бы также сказать, что их план одинаков. Но если бы их порядок был различен, если бы в одном доме они были размещены на одном уровне, в другом — последовательно по этажам, то можно было бы сказать, что при однородной композиции эти дома построены по различным планам. Таким образом, по мнению Кювье, состав (композиция) животного определяется органами, которые оно имеет, а его план — относительным положением этих органов, или тем, что Жоффруа Сент-Илер называет соотношением (connexion).

На первый взгляд эта кажущаяся правильность постановки вопроса и ясность соответствий, предложенная Кювье, подкупают своей четкостью. Но это только на первый взгляд. Достаточно перенести все эти сопоставления на развивающиеся организмы, и соотношения, столь удобные для оценки плана расположения квартир и комнат в разных этажах дома, окажутся совершенно непригодными. Достаточно вспомнить и сопоставить этапы эмбрионального развития лягушки и ящерицы, которых во времена Кювье относили к одному классу рептилий, чтобы стройное здание рассуждений Кювье рухнуло. В самом деле, Кювье считал, что эти животные находятся в пределах одного «плана строения» и могут выдержать «квартирное» и «этажное» сопоставление, если сравнивать между собою взрослые формы. Стоит, однако, сравнить этих животных на ранних стадиях их развития — и картина резко изменится. Головастик с жаберным аппаратом, отсутствием парных конечностей, с органами боковой линии, двухкамерным сердцем и одним кругом кровообращения, наконец, с пронефросом, функционирующим вместо почек, резко отличается от молодой ящерицы с легкими, парными конечностями наземного типа, трехкамерным сердцем, двумя кругами кровообращения, туловищной почкой и т. д.

Надо ли доказывать, что если Кювье прав в своей критике надуманных топографических сопоставлений головоногих моллюсков и позвоночных, то его требование доказать геометрическое тождество между полипом и человеком или отказаться от идеи единого плана означало, что его гений изменил ему при решении одной из центральных, основополагающих проблем биологии — проблемы единства органического мира. Формально рассуждения Кювье звучали весьма убедительно. «Невозможно представить себе, — говорил он, — что даже самые вульгарные натуралисты могут употреблять выражения „единство состава“, „единство плана“ в смысле тождества. Ни один из них не мог бы допустить ни на минуту, что полип и человек в этом смысле характеризуются одним составом и планом строения. Мы были бы неправы по отношению к натуралистам, защищающим идею единства состава и плана, если бы предположили, что под словами „единство плана“ они разумеют что-либо иное, кроме более или менее значительного сходства плана. В противном случае было бы

достаточно вскрыть перед их глазами птицу и рыбу, чтобы сразу же опровергнуть их утверждения» *.

Доказав, что проблема единства плана и состава не означает и не может означать тождества строения, Кювье приходит к формально-логическому выводу о том, что возможно только диаметрально противоположное понимание единства состава и плана, а именно наличие некоторых аналогий между животными разных классов и видов. Таким образом, Кювье сводил представления об «органических аналогиях» к аристотелевскому пониманию аналогии, против которого, опираясь на свои многочисленные исследования, многократно выступал Жоффруа.

Отвергнув принцип единства, как понимал его Жоффруа, и оставив за ним подсобную роль способа поисков некоторых сходств и соответствий, Кювье предлагает подчинить его другому, «более высокому и более плодотворному принципу конечных причин — условий существования, согласованности частей, их координации для той роли, которую животное должно играть в природе». Развивая свою мысль, Кювье подчеркнул в том же выступлении, что телеологический принцип «конечных причин» — «. . . вот тот истинный философский принцип, из которого вытекают возможности определенных сходств и невозможность некоторых других, вот тот рациональный принцип, из которого следует выводить принцип аналогии плана и композиции. . .». Таким образом, уже в своем первом развернутом выступлении Кювье поставил все точки над «и».

Защищая крайний эмпиризм в науке, противодействуя теоретическим обобщениям, когда они противоречат его собственным взглядам, Кювье, вопреки своим установкам и взглядам, неоднократно выступал с теоретическими обобщениями, например с теорией «конечных причин», «теорией катастроф» и др. Это убедительно показывает, что в основе дискуссии лежала не борьба между представителем точной науки, опирающимся лишь на факты, и романтиком науки, пренебрежительно относящимся к фактам, а борьба идей. Еще ярче это обстоятельство выявилось в последующих заседаниях.

Резкое по форме выступление Кювье, его саркастические замечания по поводу неясностей в учении Жоффруа, а также критика фактических ошибок создали впечатление, что поколеблена основная установка Жоффруа о единстве и связях разных классов и типов животного мира. Однако выпады Кювье не обескуражили Жоффруа Сент-Илера. Получив слово для реплики, он сказал, что аплодирует выступлению Кювье, который воскресил замечательные черты прежней Академии, где все исследования и суждения о них излагались блестяще. Он выразил удовлетворение тем,

---

* Цит. по É. Geoffroy Saint-Hilaire. Principes de philosophie zoologique. . . Paris, 1830.

что его ученый коллега подошел, наконец, к открытому обсуждению важных проблем теоретической анатомии, которую они трактовали по-разному. Касаясь существа аргументации Кювье, Жоффруа отметил, что нужно различать два вопроса: один касается двух молодых ученых, которых он считает необходимым поддержать, второй — учения о единстве. Жоффруа считает, что было справедливо поощрить молодых ученых, так как у них есть заслуга в правильной трактовке основной точки зрения. Что же касается второго вопроса, то он высказал свои убеждения и ему не в чем раскаиваться. Жоффруа подчеркнул, что не видит основания для отрицания сходства между большими и важными органами моллюсков и позвоночных. Им, по словам Жоффруа, дают одинаковые названия — и это разумно, так как основные органы у них имеют сходные формы и характеризуются соответствием функций.

Жоффруа подчеркнул также, что в основу своих поисков считает более правильным положить черты единства организации, нежели черты различий. Он указал, что высказывания Кювье непосредственно затрагивают основные положения его учения. Под сомнение поставлен его почти сорокалетний труд. Однако речь Кювье пока не поколебала его убеждений, и он будет защищать свои научные взгляды. На этом закончилось второе дискуссионное заседание, а для некоторых мало осведомленных или тенденциозных историков науки была исчерпана вся дискуссия.

Между тем дискуссия продолжалась с 15 февраля по 5 апреля 1830 г. (шесть заседаний). С 31 мая того же года по 11 октября к ней прямо или косвенно вновь возвращались еще на пяти заседаниях Академии наук. Однако проблема связи между типами и общностью их организации, для решения которой наука еще не располагала достаточными данными, обсуждалась преимущественно на первых двух заседаниях. Объектами сравнения, как мы видели, были глубоко специализированные ветви животного мира — головоногие моллюски и млекопитающие. Опровергнуть надуманное топографическое обоснование морфологического единства на примере двух, столь отдалившихся в своем филогенетическом развитии ветвей животного мира, предложенное Лорансе и Мейраном и использованное Жоффруа для принципиального спора, не представило для Кювье никакого труда. Однако у многих натуралистов того времени было впечатление о ложности самой идеи единства организации животного мира. К сожалению, именно на материалах этих двух заседаний обычно строят свои выводы многие историки биологии о характере и сущности противоречий двух школ, почти не касаясь дальнейшего развертывания дискуссии. Между тем, на третьем заседании (1 марта 1830 г.) Жоффруа в ответе Кювье показал, что неудачный объект, взятый для утверждения межтипового единства, не может подорвать самой идеи единства организации животных, и перешел к анализу проблемы в пределах позвоночных. Это был глубокий

тактический ход. Единство позвоночных и его обоснование было, как известно, подготовлено серией работ Жоффруа 1807 г., признано Кювье и усиленное его собственными исследованиями легло в основу учения о типах животного мира (1812).

Обоснование единства позвоночных было главной задачей и первого тома «Философии анатомии» Жоффруа (1818 г.). В этом разделе зоологии и сравнительной анатомии Жоффруа выступал как равный партнер, вооруженный, как и Кювье, всеми знаниями сравнительной анатомии своего времени, в создании которой оба плодотворно участвовали.

Отказавшись от попыток защищать работу Лорансе и Мейрана, которая была лишь поводом для дискуссии, Жоффруа перешел к анализу методов, применяемых им в учении о единстве. На сравнительно-анатомическом сопоставлении гиоидального аппарата у разных классов позвоночных он стремился уже в пределах позвоночных вести спор о существе проблемы единства организации и метода «органических аналогий», т. е. гомологий.

Материалом для обсуждения явилось строение подъязычного аппарата, грудины и других частей костной системы позвоночных. Жоффруа отметил, что речь идет о жизненных вопросах философии естествознания. Поэтому он считает себя обязанным проявить необходимую силу воли, чтобы забыть об оскорбительных замечаниях оппонента. Задачу свою он видит не в том, чтобы опираться на ораторское искусство, а в том, чтобы остаться верным истине.

Жоффруа подчеркивает, что «теория аналогов», выдвинутая им в качестве одного из методов обоснования единства, не является повторением или простым расширением доктрины Аристотеля, как это утверждал Кювье, а ее противоположностью. Согласно теории аналогов, критерием единства являются не форма и не функция, а соотношение частей и общность индивидуального развития. Он поясняет свою мысль примером. Гиоид человека состоит из пяти косточек, гиоид кошки — из девяти. Для последователей Аристотеля достаточно видеть функции, для них аналогичен весь аппарат. Наоборот, теория аналогов ищет, какие из девяти частей полного органа соответствуют пяти частям уменьшенного органа. Ее цель иная. Она является инструментом для открытий.

Ответом на речь Жоффруа явилось выступление Кювье 22 марта (четвертое заседание), которое он посвятил рассуждениям о гиоиде (подъязычном аппарате).

Кювье в этом выступлении не хотел или не смог услышать призыва Жоффруа помнить, что речь идет о «жизненных вопросах философии естествознания». Он не только отказался признать, что учение о единстве помогает решать основные вопросы биологии, в частности сравнительной анатомии, но отказался даже признать, что перед сравнительной анатомией вообще стоят какие-либо проблемы.

Основной удар Кювье направил по слабым местам, неточностям и противоречиям еще не окрепшего и во многом искаженного ошибками учения о единстве животного мира. Однако догматическая постановка вопроса об органических аналогиях и их противопоставление тождественности по принципу «или—или» привели Кювье в полное противоречие с истиной, которую он же пытался отстаивать. В этом выступлении, как и в последующем выступлении (5 апреля), Кювье подверг уже ревизии не только учение о единстве животного мира, но и морфологически обоснованное им же учение о единстве позвоночных.

Логика борьбы привела его к тому, что он стал защищать с позиций «конечных причин» общность функций в качестве основного классификационного критерия для позвоночных. Уровень и направленность критических замечаний Кювье в целом определялись его стремлением во что бы то ни стало опровергнуть самую идею единства животного мира.

Ему было ясно, что признание единства строения животного мира ведет к признанию теории развития. Об этом он говорил весьма четко в своих выступлениях в ходе дискуссии. Ясно это было и Жоффруа.

Пятого апреля 1830 г., после выступления Кювье, несмотря на возражения Жоффруа и многих выдающихся ученых, дискуссия была формально прекращена. Однако в ряде последующих заседаний Академии к ней стихийно возвращались ученые еще по крайней мере в пяти заседаниях, вплоть до 11 октября 1830 г.*

По существу же первое глубокое решение этой проблемы было дано лишь через 29 лет — в 1859 г. — в «Происхождении видов» Ч. Дарвином, так как она могла быть решена только на основе исторического метода в биологии.

Характеризуя эту дискуссию, Тимирязев писал: «В науке навсегда останется в памяти турнир, разыгравшийся в стенах Парижской Академии наук между Жоффруа Сент-Илером и Кювье. . .» «Никогда, — указывал там же Тимирязев, — борьба новых идей, выразителем которых был Ламарк, и воззрений подавляющего большинства натуралистов, блестящим представителем которых являлся Кювье, не обострялась в такой степени, как в краткий промежуток между смертью того и другого (1829—1832). На этот раз сторонником идеи единства органического мира выступал Жоффруа Сент-Илер, который с полным правом мог говорить, что отстаивал это воззрение еще с прошлого века» **.

---

* И. Е. Амлинский. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., Изд-во АН СССР, 1955, стр. 188—291.

** К. А. Тимирязев. Исторический метод в биологии. Соч., т. VI. М., Сельхозгиз, 1939.

ДИСКУССИЯ МЕЖДУ ЖОФФРУА И КЮВЬЕ В ОЦЕНКЕ В. ГЁТЕ

Вольфганг Гёте, которого проблемы единства органического мира активно интересовали в течение пятидесяти лет, откликнулся на диспут между Кювье и Жоффруа двумя интересными статьями, опубликованными в 1830 и 1832 гг.

Гёте переносит центр тяжести противоречий объективного характера, обусловленных борьбой идей между двумя школами, в область субъективную, сводя эти противоречия к борьбе двух характеров и двух форм мышления.

Однако общая прогрессивная направленность Гёте, его высокое мастерство психологического рисунка и филигранный стиль в сочетании с глубокой исследовательской заинтересованностью в судьбах проблемы единства органического мира помогли ему расшифровать некоторые терминологические неясности в формулировках Жоффруа. Этим Гёте не только способствовал раскрытию философской и естественно-научной значимости учения о единстве живой природы, но и ярко показал роль Жоффруа как новатора и борца за это учение.

Обе эти статьи представляют большой интерес. Поэтому мы приводим из них значительные выдержки. (Цит. по Лихтенштадту, 1920.)

«В заседании французской Академии наук от 22 февраля текущего года, — пишет Гёте в первой статье, — произошло событие, которое не может не иметь очень значительных последствий. В этом святилище наук, где все протекает обыкновенно при многочисленной публике, в самых изысканных формах, где встречают друг друга со сдержанностью и даже притворством хорошо воспитанных людей, при различии мнений возражают друг другу мягко, скорее устраняют, чем оспаривают все сомнительное, — здесь по поводу одного научного вопроса разгорелся спор, который грозит стать личным, но, если тщательно всмотреться, означает гораздо большее.

В этом споре раскрывается не затихающий конфликт между двумя образами мышления, на которые давно разделился весь научный мир, конфликт, все время проявляющийся среди натуралистов, но на этот раз разыгравшийся с удивительной силой.

Два выдающихся человека — непременный секретарь академии, барон Кювье, и достойный сочлен ее, Жоффруа де Сент-Илер, — выступают друг против друга; первый пользуется славной известностью у всего света, второй — среди естествоиспытателей; в течение тридцати лет они — коллеги по работе в одном учреждении, они преподают естественную историю в Jardin des Plantes, ревностно трудятся на необозримом поприще, действуя сначала совместно, но мало-помалу, в силу различия взглядов, расходятся и вскоре начинают избегать друг друга.

Кювье неутомимо работает как исследователь, различающий, точно описывающий все данные, и приобретает власть над чрезвычайно обширным материалом. Напротив, Жоффруа де Сент-Илер последовательно отыскивает аналогии между существами и таинственные отношения их родства; первый идет от единичного к целому, которое хотя и предполагается, но рассматривается как недостижимое; второй носит целое во внутреннем чувстве и не расстается с убеждением, что из этого целого может быть постепенно развернуто единичное. Важно заметить, однако, что иные вещи, которые второму удается ясно и отчетливо показать на опыте, с благодарностью принимаются первым; равным образом второй отнюдь не пренебрегает опре-

деленными единичными фактами, идущими от первого; так они встречаются во многих пунктах, не признавая, однако, взаимодействия. Ибо предчувствия, предвоззрения единичного в целом не допускает тот, кто разделяет, различает, опирается на опыт, из опыта исходит. Желание познавать и знать то, чего не видишь глазами, не можешь осязаемо изобразить, он достаточно ясно объявляет дерзким притязанием. Однако другой, держась известных принципов, опираясь на руководящие обобщения, не хочет признать авторитетности метода первого.

Здесь сталкиваются два различных образа мышления, которые в человеческом роде обыкновенно разделены и так распределены, что, как везде, так и в науке, их редко можно встретить связанными вместе, а раз разделенные, они с трудом соединяются. Дело доходит до того, что если одна сторона и может попользоваться чем-нибудь от другой, она принимает это как будто против воли. Когда перед глазами стоит история наук и долгий опыт, закрадывается опасение, что человеческая природа едва ли избавится когда-либо от такого раскола. Разовьем вышесказанное дальше.

Различающий затрачивает столько проницательности, нуждается в такой непрерывной внимательности, в проникающем до мелочей умении подмечать все отклонения формы, равным образом и в значительном умственном даре называть эти различия, что нельзя ставить ему в вину, если он гордится этим, если этот метод он считает единственно основательным и правильным.

Однако тот, кто исходит из идеи, умеет охватить основное понятие, которому подчиняется опыт, полон уверенности, что найденное им и высказанное в общем виде подтвердится и на единичных случаях. Человеку такого склада мы должны простить внутреннее сознание своих преимуществ, когда он не согласен уступать, менее всего терпит пренебрежение, которое часто, хотя и сдержанно, высказывается ему противником.

Но безнадежным делает этот раскол следующее обстоятельство. Так как исследующий различия имеет дело только с осязаемым, может доказать фактами свои утверждения, не требует необычных воззрений, никогда не излагает того, что могло бы показаться парадоксальным, то он должен приобрести более многочисленную, даже широкую публику; напротив, другой оказывается чуть ли не в положении отшельника, не всегда умеющего объединиться даже со своими единомышленниками. В науке часто проявлялся этот антагонизм, и явление это должно повторяться, потому что слагающие его элементы все время развиваются отдельно друг от друга и, соприкоснувшись, всегда производят взрыв.

Большею частью это бывает тогда, когда сталкиваются индивидуальности, находящиеся в несходных условиях. Но в настоящем случае поражает то обстоятельство, что два человека одного возраста, в течение тридцати восьми лет — коллеги в одном учреждении, так долго работая на одном поприще в различных направлениях, избегали друг друга, действовали каждый сам по себе, хотя и обращались один к другому в самом изысканном тоне, и вот под конец все-таки вступили в открытое столкновение».

После этих общих замечаний Гёте переходит к изложению самой дискуссии.

Во второй статье, опубликованной в 1832 г., перед самой смертью, Гёте дает исторические характеристики Бюффона и Добантона и сопоставляет Жоффруа с первым, Кювье—со вторым.

«Кювье, — отмечает Гёте, — решительно держится единичного в систематически упорядочивающем смысле, ибо уже сколько-нибудь значительный кругозор ведет и вынуждает к методу размещения. Жоффруа, согласно своему образу мышления, старается проникнуть в целое, но не в наличное, пребывающее, развитое, подобно Бюффону, а в действенное, становящееся, развивающееся. Так, втайне растет прежний

спор, но он долго остается скрытым, так как рафинированная светская воспитанность и известные условности не дают ему разразиться, пока, наконец, этот тайный раздор, искусственно распределенное внутри и снаружи электричество лейденской банки, благодаря ничтожному поводу, внезапно проявляется мощным взрывом.

Продолжим, однако, наши размышления о тех четырех деятелях, имена которых часто приводят и все снова приходится приводить в естествознании; ведь они — не в обиду будь сказано остальным — освещают путь как основатели и строители французской естественной истории и образуют то ядро, из которого выходит так много замечательного; в течение почти целого столетия стоят они во главе важного учреждения, расширяют его, пользуются им и всеми путями подвигают вперед естественную историю, являясь представителями синтетического и аналитического методов науки. Бюффон берет внешний мир, каким он находит его, как многообразное, взаимосвязанное, находящееся во взаимодействии целое. Добантон, как анатом, занятый все время расчленением и отделением, остерегается связывать то, что нашел в отдельности, с чем-либо другим, старательно ставит одно подле другого, измеряет и описывает каждую часть саму по себе.

В том же духе, только с большей свободой и осмотрительностью, работает Кювье; он обладает способностью подмечать, различать, сравнивать между собою бесчисленные подробности, размещать и упорядочивать их, и в этом его великая заслуга.

Но и у него есть некоторая тяга к более высокому методу, которого и сам он не чужд, который он, хотя и интуитивно, все-таки применяет; так он осуществляет в себе свойства Добантона на более высокой ступени. Точно так же Жоффруа, сказазали бы мы, напоминает до известной степени Бюффона; если последний допускает и принимает великий синтез эмпирического мира и в то же время знакомится со всеми признаками, которые он находит в интересах различия, и применяет их к делу, то Жоффруа подступает уже ближе к тому великому абстрактному единству, которое тот лишь прозревал, не боится этого единства и, охватив его, умеет использовать к своей выгоде все выводы из него.

В истории знания, возможно, не повторится случай, когда какая-либо наука так долго разрабатывалась в постоянном конфликте, усилиями столь выдающихся людей, которые вместо того, чтобы, ввиду единства лежащей перед ними задачи объединиться в совместной работе, хотя бы и с различных позиций, выступают друг против друга, втянутые во враждебный спор не предметом, а способом его рассмотрения. Зато такой замечательный случай должен послужить уроком всем нам и самой науке! Не скажет ли себе каждый из них по этому поводу, что разъединение и связывание — два неразрывных жизненных акта? Быть может, лучше будет сказать, что — хочешь или не хочешь — а неизбежно приходится итти от целого к частности и от единичного к целому; чем оживленнее действуют совместно эти функции ума, подобно выдыханию и вдыханию, тем лучше будет обеспечена наука и ее друзья».

Значительный интерес представляют во второй статье попытки Гёте объяснить туманность некоторых построений Жоффруа нечеткостью в области терминологии. Его замечания по поводу содержания терминов «материя», «композиция», «план» весьма вески. Эти термины, не всегда удачно применяемые Жоффруа, законно стали объектом критики Кювье, блестяще использовавшего все неточности формулировок своего противника.

«Жоффруа Сент-Илер, — пишет Гёте, — дошел до высокого, сообразного идее образа мышления. Жаль, что его язык во многих пунктах не получает правильного выражения; а так как его противник находится в том же положении, то спор становится неясным и путанным. Сделаем скромную попытку разъяснить это обстоятель-

ство и, пользуясь случаем, обратим внимание на то, как при споре выдающихся людей рискованное словоупотребление дает повод к значительным ошибкам. Человек воображает, что говорит прозой, а сам применяет уже метафоры; один применяет их иначе, чем другой, расширяет их на родственные явления, и спор становится бесконечным, а загадка неразрешимой.

Matériaux. Этим словом пользуются, чтобы выразить части органического существа, составляющие вместе либо нечто целое, либо подчиненную часть этого целого. В этом смысле межчелюстную кость, нёбную кость, верхнюю челюсть можно назвать материалом, из которого составлен свод пасти; точно так же плечевая кость, обе кости предплечья и различные кости кисти можно рассматривать как материал, из которого составлена рука человека, передняя нога животного.

Однако в самом общем смысле мы обозначаем словом «материал» несвязные, даже невзаимодействующие тела, произвольно приведенные во взаимоотношения.

Балки, доски, бруски — вот материал одного вида, из которого можно сложить различные здания или, например, крышу. Кирпичи, медь, свинец, цинк не имеют ничего общего с первыми, и тем не менее, сообразно обстоятельствам, бывают необходимы для завершения крыши.

Мы должны поэтому придать французскому слову matériaux гораздо более высокий смысл, чем тот, какой с ним обычно связывается, хотя и делаем это, предвидя последствия, неохотно.

Composition („составление“, „складывание“). Тоже неудачное слово, механически родственное предыдущему механическому слову. Начав размышлять и писать об искусствах, французы ввели его в нашу эстетику; так, говорят, что живописец компонует свои картины; автор музыки прямо и именуется композитором; однако если тот и другой хотят заслужить истинное имя художника, они не составляют своих произведений, а по законам природы и искусства развивают какой-нибудь живущий в них образ, какой-нибудь высший звук.

Как в искусстве, так и в применении к природе это выражение унизительно. Органы не „компонируются“ в качестве уже ранее готовых вещей, они развиваются один из другого и один в связи с другим до необходимого, участвующего в жизни организма как целого. Можно говорить здесь о функции, форме, цвете, размере, массе, весе или других определениях, как бы они ни назывались, все это допустимо при наблюдении и исследовании; жизнь идет нерушимо своим путем, размножается, расплывается, колеблется и достигает, в конце концов, своего завершения.

Embranchement („разветвление“) — тоже техническое слово плотника — обозначает, что балки и стропила прилаживаются друг к другу и внедряются одна в другую, это слово представляется допустимым и выразительным, когда оно употребляется, чтобы обозначить разветвление одной улицы на несколько.

Мы видим здесь, как в частностях, так и в целом, отголосок той эпохи, когда эта нация отдавалась сенсуализму, привыкнув пользоваться материальными, механическими, атомистическими выражениями; и вот унаследованная терминология, достаточная в обыденном разговоре, оказывает явное сопротивление более высоким воззрениям выдающихся людей, как только беседа переходит в область духовного.

Мы приведем еще одно слово — plan. Так как для хорошей композиции материалов нужно известное, заранее обдуманное расположение, то для этого и пользуются словом план, что приводит, однако, сейчас же к понятию дома, города, которые, как бы разумно они ни были заложены, все-таки не могут обнаружить аналогии с органическим существом. Несмотря на это, неосмотрительно пользуются зданиями и улицами как символом; и вместе с тем выражение „единство плана“ дает повод к недоразумениям, неясностям и спорам, и основной вопрос совершенно затемняется.

Unité du type уже скорее привело бы на верный путь, и ввести это выражение было бы так естественно, потому что словом „тип“ они отлично умеют пользоваться

в контексте речи, между тем это слово должно бы стоять впереди и содействовать решению спора.

Со времени описанных событий прошел уже год, и из сказанного можно убедиться, что мы сохранили интерес к последствиям столь значительного научного взрыва даже после всех потрясений великого политического взрыва. Теперь же, чтобы изложенному здесь не дать совсем устареть, мы ограничимся только одним замечанием: нам думается, что с того времени научные исследования в этой области производились нашими соседями с значительно большей свободой и более талантливо».

Эккерман в книге, посвященной разговорам с Гёте, в записи от 2 августа 1830 г. пишет:

«Известия о начавшейся июльской революции достигли сегодня Веймара и привели всех в волнение. После обеда я зашел к Гёте.

— Что думаете вы об этом великом событии, — воскликнул он. — Дело дошло, наконец, до извержения вулкана; все объято пламенем; это уже вышло из рамок закрытого заседания при закрытых дверях!

— Ужасное событие, — ответил я, — но чего же другого можно было ожидать при сложившемся положении вещей и при таком министерстве? Дело должно было окончиться изгнанием царствовавшей до сих пор династии.

— Мы, по-видимому, не понимаем друг друга, дорогой мой, — сказал Гёте. — Я говорю вовсе не об этих людях; у меня на уме сейчас совсем другое! Я говорю о чрезвычайно важном для науки споре между Кювье и Жоффруа Сент-Илером; наконец-то вынуждены были вынести его на публичное заседание в Академии.

— Это заявление Гёте, — пишет Эккерман, — было для меня так неожиданно, что я не нашелся, что сказать. Я был до такой степени растерян, что на несколько минут потерял всякую способность мыслить.

— Вопрос имеет огромнейшее значение, — продолжал Гёте, — и вы не можете себе представить, что я почувствовал, получив известие о заседании 19 июля. Теперь мы приобрели себе в Жоффруа Сент-Илере могучего соратника на долгое время. Но я убежден вместе с тем, что французский ученый мир относится к этому спору с огромнейшим интересом. Это видно из того, что несмотря на страшное политическое возбуждение, заседание Академии 19 июля состоялось при переполненном зале. Самое лучшее, однако, то, что теперь уже нельзя будет приостановить успехи введенного Жоффруа во Франции синтетического метода рассмотрения природы. Благодаря свободному обсуждению в Академии, в присутствии большой публики, вопрос этот приобрел общественный характер, так что теперь уже нельзя будет запрятать его в замкнутые комиссии и разделаться с ним при закрытых дверях.

Я пятьдесят лет тружусь над этой великой проблемой; сначала в одиночестве, потом поддержанный и в конце концов к моей великой радости даже и превзойденный родственными мне умами.

ДИСПУТ О ДИСКУССИИ ЖОФФРУА И КЮВЬЕ В РУССКОЙ ПЕЧАТИ

Своеобразная газетная полемика большого принципиального значения о парижском диспуте Жоффруа Сент-Илера и Кювье развернулась через 30 лет — в 1860 г. в русской печати между известным русским эволюционистом зоологом Н. А. Северцовым и академиками Бэром, Брандтом и Миддендорфом.

Н. А. Северцов опубликовал 25 марта 1860 г. в № 67 «Санкт-Петербургских ведомостей» заметку: «Два слова о диспуте г. г. Погодина и Костомарова», в которой писал:

«Недавно, на публичных зоологических чтениях, говорил я об академическом споре Кювье с Жоффруа Сент-Илером в 1830 году, взволновавшем всю парижскую публику, даже и то большинство, которое зоологией до тех пор не интересовалось, хотя спор завелся о специальнейших предметах из сравнительной анатомии, и не мог предвидеть, что это явление общего сочувствия к науке так скоро повторится у нас, так скоро, так явственно, как оказалось на диспуте гг. Погодина и Костомарова, насчет весьма специального тоже вопроса из русской истории.

И в обоих случаях, по поводу специального вопроса, дело шло собственно о н о в о м, с и л ь н о м д в и ж е н и и н а у к и и потому недаром возбуждало общее участие (подчеркнуто нами. — *И. А.*).

Тогда Кювье, тридцать лет направлявший беспримерно до тех пор быстрые успехи зоологии, объявил, что их предел назначен, что наука век должна оставаться на той же степени развития, обогащаясь подробностями. Жоффруа Сент-Илер отстоял начатый им, теперь уже сделанный новый шаг науки, и мы видим для нее, благодаря этому протесту против осуждения на застой хоть бы великим Кювье, такую необъятную будущность, что сведения, удвоенные против казавшихся почти окончательными в 1830 году, теперь являются слабым началом дальнейшего развития.

Этот плодотворный протест против застоя был, как нам показалось * вчера, произнесен для русской истории г. Костомаровым, от которого его и ожидала столпившаяся бесчисленная публика, и вот чем объясняется общее, восторженное, шумное участие».

Через несколько дней, 29 марта 1860 г., в № 69 был опубликован «Протест против нападки на Кювье» трех академиков — Бэра, Брандта и Миддендорфа.

Приводим его текстуально:

«В № 67 „Санктпетербургских ведомостей“ нынешнего года, в фельетонной статье „Два слова о диспуте г.г. Погодина и Костомарова“, автор ее приписывает великому Кювье, будто он объявил, что предел успехам

* Говорю показалось, как неспециалист, а собственно в душе убежден.

зоологии назначен, что наука век должна оставаться на той же ступени развития, только обогащаясь подробностями, и что Жоффруа Сент-Илер успешно протестовал против такого осуждения на застой, произнесенного великим Кювье. Мы, нижеподписавшиеся, считаем долгом торжественно объявить, что заключающееся в этих словах обвинение прямо противоречит всему духу творений Кювье, и что мы, с сожалением,видим такие слишком неосторожные отзывы, оскорбляющие память великих преобразователей науки. Даже, если бы у гениального естествоиспытателя случайно когда-либо вырвались подобные выражения, то не должно пользоваться ими, чтобы вводить публику в заблуждение относительно значения Кювье в истории науки.

Бэр, Брандт, Миддендорф.»

Н. А. Северцов, бывший в это время в экспедиции в Оренбургской губернии, получил возможность ответить на протест академиков лишь 24 июня 1860 г. В ответной статье «Объяснение по поводу протеста г.г. академиков Бэра, Брандта, Миддендорфа» (№ 138, «Санкт-Петербургские ведомости») Н. А. Северцов пишет:

«... Хотя многие, следуя Изидору Жоффруа Сент-Илеру, считают его отца и Кювье главами различных школ, представителями различных метод, но такое мнение несправедливо; их разногласие относительно значения и пользы научных гипотез как приема исследования недостаточно, чтобы сказать, что у каждого была своя метода, напротив, у обоих одна и та же — индуктивная; сказано тоже, что полемика началась с ошибки Сент-Илера, с его натянутого подведения моллюсков под план органического устройства позвоночных, к чему Сент-Илер был приведен желанием подтвердить свою гипотезу об единстве основного плана устройства всех животных: он признавал один основной тип организма для животных, а Кювье — многие (и справедливо, по самым правилам Сент-илеровской философии анатомии, признающим расположение органов за существенный признак органического типа)».

Заслуживает внимания интересная мысль Н. А. Северцова о том, что «когда дело дошло в этой полемике до приемов исследования, до научной методы, то роли переменились: тут самая гениальность Кювье обратилась ему в ущерб»*.

«Видя несостоятельность только что опровергнутой им гипотезы, он стал осуждать гипотезы вообще: советовал воздерживаться от них, обуздывать свою мысль, ограничивать ее роль теми выводами, которые сами собой приходят в голову наблюдателя как необходимый результат наблюдения».

* «Санкт-Петербургские ведомости», 1860, № 69.

«Вот против этого-то ограничения мысли, — подчеркивает Северцов, — и восстал Сент-Илер; он требовал, чтобы исследователь не останавливался на этих первых выводах, а додумывался бы, для проверки их и руководства себе в дальнейших трудах, до их крайних логических последствий, причем удобнее подтвердить или опровергнуть первые выводы дальнейшими наблюдениями.

Кювье был отчасти прав, указывая на действительную опасность гипотез и построения общих теорий предварительно, логическими выводами, в качестве гипотез еще до проверки их накоплением согласных с ними наблюдений, которые возводят эти гипотезы на степень законов природы.

Опасность в том, что гипотеза может быть умственной призмой, заставляющей видеть в явлениях не то, что есть, а то, что наблюдателю хочется видеть. Но Жоффруа Сент-Илер, сознавая эту опасность, тем не менее справедливо возражал, что требуемый им неограниченный труд мысли необходим, чтобы исследователь совладел с своим предметом, чтобы он не растерялся в бесконечности отдельных явлений, чтобы наблюдения не оставались сырым неосмысленным материалом»*.

Этот сравнительный анализ двух научных школ приводит Северцова к следующему глубокому выводу: «...Совет накоплять факты, воздерживаясь от гипотетических обобщений, был осуждением науки на застой, советом не ходить, чтобы не споткнуться, что и опроверг Сент-Илер своим более верным и полным объяснением отношений мысли исследователя к исследуемому предмету, т. е. научных приемов, посредством которых и Кювье и он дошли до своих открытий» **.

Выдающийся французский ботаник Огюстен Пирам Декандоль (1778—1841) писал, что идея единства помогает перебросить мост между зоологией и ботаникой. Декандоль вопреки всем доводам Кювье защищает тезис о единстве всего органического мира. Подчеркивая значение естественной классификации и отвергая одностороннее, ограниченное, формальное систематизирование, против которого с такой силой ополчился в «Философии анатомии» Жоффруа, Декандоль пишет: «До какой степени, благодаря этим счастливым нововведениям, ботаника возвысилась в ряду наук философских»***.

Мы привели лишь несколько характеристик (Гёте, Декандоль, Н. А. Северцов, К. А. Тимирязев) из многочисленных оценок дискуссии выдающимися натуралистами XIX и начала XX веков.

---

* «Санкт-Петербургские ведомости», 1860, № 138, 24.VI.

** Там же.

*** O. P. Decandolle. Revue française. Paris, 1830, p. 192.

Оценки дискуссии во Французской Академии наук в 1830 г. в общей европейской печати можно охарактеризовать следующими выдержками.

«Речь идет не более и не менее, как о том, сохранится ли философия зоологии, как ее дал Аристотель и как ее трактует двадцать два века спустя г. Кювье в своих замечательных трудах, или будет доказано, что она не полна и должна уступить место доктринам, предложенным в области сравнительной анатомии несколькими известными учеными в Германии и во Франции, среди которых г. Жоффруа Сент-Илер занимает почетное место»*.

Развивая свою мысль, автор статьи обратил внимание на то обстоятельство, что «когда научные дискуссии проводятся лишь по специальным вопросам, они не выходят из недр академий и научных обществ, но когда они касаются обобщений всей науки; когда в результате крушения установившихся взглядов возникает одна из революций человеческого ума; когда они проводятся людьми с европейским именем, тогда к ним приковано внимание публики. Все области науки выступают на сцену, и результаты этого полны интереса. Дискуссия г.г. Кювье и Жоффруа Сент-Илера отличается этими чертами. Обсуждаемые вопросы, помимо их научного интереса, по своему характеру таковы, что захватывают воображение всякого мыслящего человека, привлекают все умы, для которых живая природа является обильным источником эмоций — поэтических, философских и религиозных.

Нет ни одной души сколько-нибудь организованной и культурной, которая не испытывала бы этих чувств» **.

ПЕРЕХОД ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕРА ОТ МЕХАНИСТИЧЕСКОГО ТРАНСФОРМИЗМА К ЭВОЛЮЦИОНИЗМУ. ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Новым, важнейшим этапом в научной деятельности Жоффруа и в развитии его мировоззрения явился этап, связанный с прямой постановкой проблемы эволюции органического мира.

До 1825 г. Жоффруа ограничивался постановкой вопроса о единстве организации, не касаясь эволюции, без которой идея единства остается, естественно, лишь метафизической проблемой.

Не ставит Жоффруа проблемы эволюции и в дискуссии 1830 г., сосредоточив свое внимание лишь на единстве организации беспозвоночных и позвоночных животных.

---

* «Le National», Paris, 1830, 22.III.

** Там же.

Чем же объяснить, что Жоффруа ставил вопрос о единстве организации изолированно, вне связи с учением об эволюции органического мира?

Четкий ответ на этот вопрос сам Жоффруа дает в своем «Введении» к палеонтологическим исследованиям, доложенном во Французской Академии наук в 1831 г.

В этом докладе Жоффруа признает, что он долго воздерживался от перехода к эволюционной проблеме, желая полностью посвятить себя исследованиям предыдущего периода — рассмотрению «аналогии существ», т. е. изучению единства.

«В торжественной дискуссии, — указывает Жоффруа, — мне особенно пришлось остерегаться несвоевременного смешения этих двух учений (учения об единстве и учения об эволюции. — *И. А.*).

. . . В самом деле, мне известна вся важность исследования различий, даже ограниченного изучением одних лишь доступных наблюдению фактов. . .»*

Если изучение различий вне связи с единством Жоффруа рассматривал как здание без фундамента, дерево без корня, то изучение различий, видоизменяющих единство организации, представлялось ему в этот последний период его научной деятельности как необходимость.

За год до дискуссии, в 1829 г., Жоффруа, правда осторожно, поставил вопрос о происхождении современных форм жизни от ископаемых форм и о исторической преемственности между ними; к его решению он пытался подойти путем экспериментального изучения уродств, добиваясь возможности превращения или частичного изменения форм в эмбриональном периоде. Это, по его представлениям, давало возможность выяснить пути превращений, осуществляемых самой природой.

В дискуссии 1830 г., отмечал Жоффруа, «господствующие взгляды» вынудили его сосредоточить свое внимание лишь на защите теории единства органического мира и не затрагивать вопросов эволюции, которые неминуемо вытекают из первой проблемы.

На эту сторону обратил внимание Кювье. Он язвительно подчеркнул, что, сказав об единстве, следует говорить и об «эксцентрической теории развития». Имелась в виду концепция немецких натурфилософов, которая своей шеллингианской постановкой этой проблемы и научной бездоказательностью лишь компрометировала теорию развития в глазах ученых.

«Официальная наука», принявшая сторону Кювье, поспешила констатировать «поражение» Жоффруа и его теории, якобы не устоявшей под натиском логических доводов Кювье; но Жоффруа отнюдь не считал себя

* E. Geoffroy Saint-Hilaire. Sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales. . . — Mém. Acad. Sc. Paris, 1833, t. XII.

побежденным. Накопив значительное количество фактов из области палеонтологии, он вновь выступил в Академии, на сей раз с защитой эволюционной концепции, опирающейся на большую серию его исследований ископаемых рептилий Нормандии.

Доклад Жоффруа, прочитанный в Академии 28 марта 1831 г., представляет выдающийся теоретический интерес. Это наиболее яркое выражение взглядов Жоффруа на последнем этапе его научного творчества. Доклад выявил в Жоффруа Сент-Илере ученого-борца, проявившего после тяжело пережитой им дискуссии 1830 г. непреклонное желание не только защищать позиции единства органического мира, но и подойти к обоснованию эволюции многообразия.

Между прочтением доклада в марте 1831 г. и его публикацией в конце 1833 г. прошло более двух лет. В 1832 г. после кончины Кювье началась травля Жоффруа, якобы способствовавшего своими дискуссионными выступлениями преждевременной смерти Кювье.

Между тем знакомство с подробностями дискуссии выявляет, что крайне агрессивный, саркастический тон был именно в выступлениях Кювье против Жоффруа, его бывшего друга, столь много сделавшего в свое время для привлечения Кювье в Париж. Жоффруа же выступал, как всегда, крайне корректно и подчеркивал, что там, где речь идет о раскрытии научной истины, неуместны личные выпады.

Жоффруа нашел, однако, в себе силы продолжить свои палеонтологические исследования, начатые еще в 1825 г. в окрестностях города Канн и имевшие целью пролить свет на историческую преемственность форм и доказать не только сущность «единства в многообразии», но и «многообразия в единстве».

Эти палеонтологические исследования не только явились логическим продолжением его сравнительно-анатомических исследований, но и новым этапом в развитии научного мировоззрения Жоффруа. Для обоснования теоретической значимости этих исследований мы позволим себе кратко охарактеризовать состояние палеонтологии к началу XIX века.

Начало развития палеонтологии позвоночных животных как науки * обычно связывают с появлением в 1812 г. исторческого труда Кювье «Исследования об ископаемых костях четвероногих» («Recherches sur les Ossements fossiles des quadrupedes...»). До этого ископаемые изучались крайне поверхностно и систематизировались на основе чрезвычайно неопределенных и случайных соответствий, хотя в общем литература об ископаемых была до Кювье весьма значительна.

---

* Самый термин «палеонтология» был введен в науку позже, в 1834 г., проф. Московского университета Фишером Вальдгеймом в его работе «Bibliographia paleontologica animalium sistematica». Mosquae.

После многовековых донаучных, подчас мистических представлений об окаменелостях, характерных для средних веков, Леонардо да Винчи, Фракасторо и другие воскресили верные представления об ископаемых, существовавшие у египтян и особенно у древних греков (Страбон, Аристотель). Значительным шагом вперед явилось установление в 1669 г. Стенони связи геологии с палеонтологией. Он сравнивал ископаемых моллюсков и рыб с современными и отличал окаменелости, которые представляли остатки животных, от окаменелостей, возникших в результате действия водных осаждений.

В 1678 г. Мартин Листер обратил внимание на различие между окаменевшими остатками в разных слоях земли и начертил геологическую карту. Однако в XVII и в XVIII веках все еще было немало нелепых высказываний по этому вопросу. Так, например, Шплейс (D. Spleiss, 1701 г.) в «Oedipus osteolithologicus» рассматривал ископаемые остатки в каменоломнях города Канн как остатки животных, приносившихся в жертву в римские времена.

В 1704 г. была сделана попытка использовать химические методы для обоснования того, что обломки костей являются «играми природы», возникающими как результат пластической творческой силы самой Земли.

Лейбниц в своей «Космологии» (1751) писал, что приближение к Земле кометы могло уничтожить часть живых форм и привело к наличию прерывистостей в ступенчатом расположении форм.

М. В. Ломоносов в замечательном трактате «О слоях земных», написанном в 1842 г. и опубликованном в 1863 г., развил положение об эволюции Земли *.

Ломоносов указывает на постоянное изменение лика Земли, в результате мощных почвообразовательных процессов, связанных с поднятием и опущением земной поверхности (§ 105), и отмечает разрушающую и созидающую роль воды в почвенных процессах.

Вода разрушает земную поверхность и переносит измельченные обломки в океаны, где происходит процесс горизонтального отложения пластов.

Чередование таких пластов, указывает Ломоносов, отражает смену различных эпох в жизни земли (§ 135).

Процессы развития неорганической природы тесно связаны у Ломоносова с природой органической. Это понимание единства неживого и живого, прошлого Земли и его настоящего, помимо универсального естественно-научного значения, способствовало развитию палеонтологии как науки.

---

* М. В. Ломоносов. О слоях земных. М., Геологоиздат, 1949.

Первыми применили в палеонтологии данные сравнительной анатомии Петер Кампер (1722—1789) и русский академик Петр-Симон Паллас (1741—1811). Сравнительно-анатомический метод Паллас применил к обнаруженным в Сибири ископаемым находкам.

В 1782 г. Мерк принимал ископаемые останки скелета слона, собранные в амстердамском музее Кампера, за остатки тел воинов римских армий.

Линней даже в последнем издании «Системы природы» поместил всех ископаемых млекопитающих на одной странице. На первом месте у него помещен так называемый зоолитический человек (Homo diluvii testis), который впоследствии, по определениям Кильмейера и Кювье, оказался гигантской саламандрой.

В конце XVIII столетия делаются первые попытки использовать окаменелости для изучения последовательности отложений и горизонтального распространения пластов земной коры. Составляются списки окаменелостей, характеризующих отдельные слои горных пород; делаются попытки определить время появления и исчезновения наиболее распространенных типов окаменелостей.

К концу XVIII века были установлены связи между наслоениями Земли и содержащимися в них органическими остатками.

Этот краткий перечень сведений и представлений об ископаемых характеризует первый, «мифологический», по определению Луи Долло *, период развития палеонтологии. Наряду с противоречиями во взглядах и действительно мифологическими концепциями (Шплейс, Мерк, Шейхцер и др.) он блещет, как мы видели, и замечательными открытиями.

И тем не менее Кювье законно признается создателем научной палеонтологии, основателем ее второго, «морфологического», по характеристике Долло, этапа.

Именно Кювье, если не считать устных высказываний Кильмейера, почти не публиковавшего своих трудов, дал убедительный критический анализ накопленного до него материала, сумел отсеять многое случайное, наносное, антинаучное.

Он выполнил историческую задачу: применил сравнительно-анатомический метод в палеонтологии, систематизировал на основе созданной им классификационной системы ископаемые формы от семейства к семейству, восполнил собственными классическими исследованиями и реконструкциями костей млекопитающих многие недостающие звенья.

Кювье применил в палеонтологии и плодотворный принцип корреляций. Непревзойденное для своего времени уменье Кювье по одной

---

* L. Dollo. La paléontologie éthologique. Bruxelle, 1909.

косточке дать определение вида, которое он так широко использовал при реконструкциях, было производным принципа корреляций.

Кювье окончательно доказал, что многие окаменелые остатки принадлежат вымершим животным, относящимся к несуществующим ныне видам, т. е., что фауна земли не была во все времена одинаковой.

Он убедительно показал, что в различных пластах эти остатки различны, чем открыл пути к созданию исторической геологии.

То, что Кювье изучал ископаемые остатки животных прошлого теми же методами, что и животных современных, безусловно, имело для его времени прогрессивное значение и дало возможность палеонтологии окончательно вырваться из ее «мифологического» периода, стать на ноги, овладеть всеми закономерностями, накопленными морфологией, перейти во второй период своего развития — «морфологический»*. Все это — исторические заслуги Кювье перед наукой.

Однако необходимо подчеркнуть, что выявление связей и поиски преемственности между ископаемыми и современными видами животных были вне интересов Кювье. Остатки окаменелостей не были для него документами исторического развития видов, так как Кювье не видел в ископаемых животных никаких доказательств изменяемости форм, никаких намеков на всеобщее развитие.

Современная жизнь, современные виды являются, по взглядам Кювье, стойкими с «начала» жизни. Всякие иные виды, кроме живущих ныне, всегда катастрофически погибали, они вне преемственности. Между ними и современными видами не могло быть переходных форм, промежуточных звеньев. Эти идеи Кювье находятся в резком противоречии с «ископаемыми фактами» и с его же предположениями о многократной гибели жизни и возможных творческих актах.

Смену фаун на земле Кювье объяснял «теорией катастроф», навеянной отчасти «Космологией» Лейбница и выдвигавшейся швейцарским натуралистом Боннэ и другими уже в XVIII веке.

Сыграли роль в концепции Кювье и идеалистическая трактовка общественных явлений и попытки объяснить революции в человеческом обществе, например, французскую революцию 1789 г., как исторически не обусловленные, случайные «катастрофы».

Теория Кювье о претерпеваемых Землей революциях была, как известно, революционна на словах и реакционна на деле. Представления Кювье о внезапных, случайных катастрофах не имеют ничего общего с представлением об исторически обусловленных скачках, перерывах постепенности.

---

* L. Dollo. La paléontologie éthologique. Bruxelle, 1909.

Жоффруа был более или менее свободен от этих пут, сковывавших гениальный ум Кювье.

Механистическая трактовка всеобъемлющего единства животного мира вначале и прямолинейное понимание эволюции впоследствии при всей их метафизической ограниченности были для его времени все же относительно более прогрессивны. Они толкали его к поискам связи между вымершими и современными формами, к поискам непрерывной цепи развития.

Палеонтологическим проблемам Жоффруа, насколько нам удалось установить, посвятил не менее 14 исследований.

В своих палеонтологических работах Жоффруа, как и Кювье, опирается на собственные исследования.

Первый период палеонтологических исследований Жоффруа связан с его участием в Египетской экспедиции (1798—1801) и сочетался с геологическими и археологическими открытиями. Этот этап носит преимущественно описательный характер.

Знаменитые египетские находки Жоффруа отдельных костей и целых мумий многочисленных животных в Сахаре, Нильской долине, Фивских катакомбах и многих других местах представляли для своего времени исключительный интерес и были широко использованы выдающимися биологами, палеонтологами и геологами (Ламарк — «Философия Зоологии»; Кювье — «Исследования об ископаемых костях» и «Рассуждение о переворотах»; Ляйелль — «Основы геологии» и ряд др.).

Однако для формирования научного мировоззрения Жоффруа, для его перехода от метафизического трансформизма и идеи превращения видов в пределах изначального единого плана, вне фактора времени, к эволюционным представлениям, решающую роль сыграли палеонтологические работы, начатые им в 1825 г.

Объектом палеонтологических исследований Жоффруа на сей раз явились ископаемые остатки рептилий, обнаруженные в среднеюрских и верхнеюрских отложениях Нормандии, в каменоломнях окрестностей Канна, Гонфлера, Гавра, а также в Оверню, Борбонэ и других местах Франции.

В первом труде из серии работ о гавиалах* Жоффруа исследует обнаруженные им остатки названных крупных ископаемых пресмыкающихся.

В этом капитальном труде, состоящем из пяти частей и охватывающем зоологическую, сравнительно-анатомическую и палеонтологическую стороны вопроса, Жоффруа подчеркивает существенные различия между ископаемыми крокодилами Канна и ископаемыми крокодилами Гонфлера

* É. Geoffroy Saint-Hilaire. Recherches sur l'organisation des Gavials sur leurs affinités naturelles. Paris, 1825.

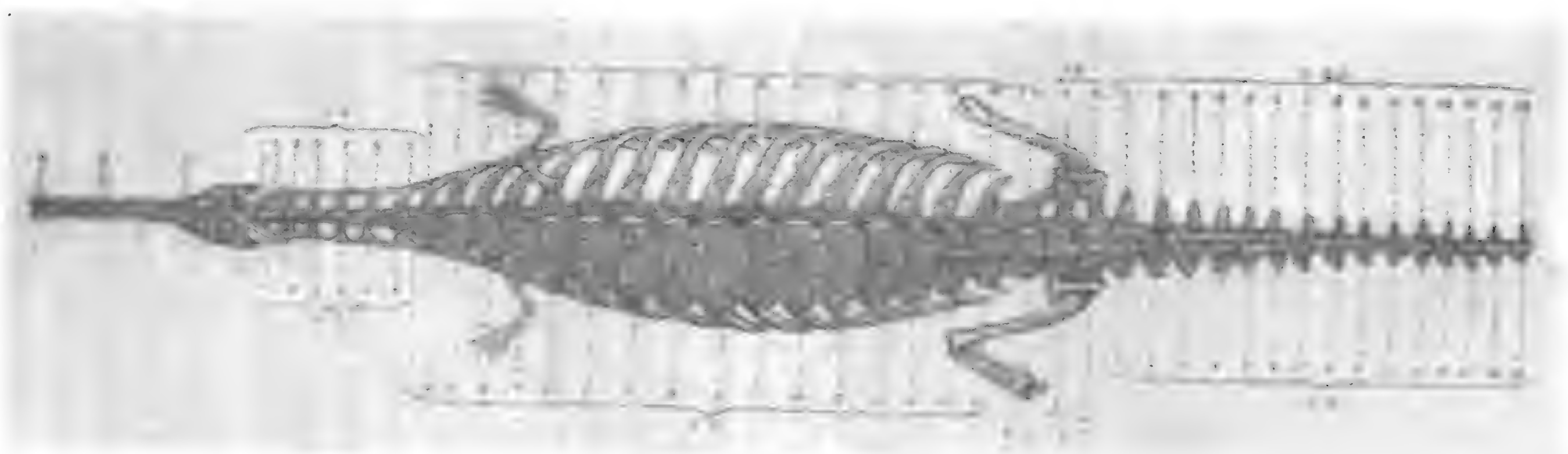


Рис. 1. Внешний вид ископаемого пресмыкающегося Teleosaurus cadomensis сверху. ($^1/_{16}$ натуральной величины)

На одной половине тела удалены панцирные щитки для рассмотрения частей скелета (по Делонгшану — Deslongchamps'у, из Schusterá)

и, опираясь на эти различия, делит их на два самостоятельных рода: телеозавров и стенозавров.

Это разделение на разные роды и отделение ископаемых телеозавров от живущих гавиалов Жоффруа обосновывает тем, что у них хоаны сильно выдвинуты вперед, в то время как у ныне живущих крокодилов хоаны не выдвинуты.

Строение головы Teleosaurus cadomensis сходно со строением головы гавиалов, однако рыло у них еще длиннее и острее. Число зубов больше, чем у гавиалов. Нижняя затылочная часть черепа вполне соответствует строению, которое она имеет у крокодилов (рис. 1).

В строении их слухового аппарата Жоффруа видит некоторое сходство с птицами и млекопитающими.

Кожный покров состоит из щитков, которые толще и шире, чем у современного крокодила из Ганга, и накладываются один на другой. В последней трети поверхности панциря щитки (рис. 2) становятся шире.

Структура носовых косточек обнаруживает, по мнению Жоффруа, некоторое сходство с устройством носовых косточек у млекопитающих.

В вопросе о строении конечностей телеозавра у Жоффруа не было ясности. Он предполагал «веслоногое устройство» конечности, без когтей.

Обосновав, насколько это было доступно в его время, черты, отделяющие телеозавра от современных гавиалов, он выдвинул также вопрос об отделении от современных форм крокодилов и стенозавра (Stenosaurus rostromajor) из темно-бурых слоев верхних отложений белой юры.

Видовым названием «rostromajor» Жоффруа хотел подчеркнуть характер и размеры полости мозгового желудочка между височными впадинами.

Второго гавиала, названного Кювье крокодилом из Гонфлера, Жоффруа также не считал возможным объединить с крокодилами. Он обозначил его как Stenosaurus rostrominor.

В этой работе Жоффруа стремится показать, что ископаемые формы телеозавров и стенозавров, наряду с чертами сходства с современными крокодилами, имеют ряд отличий; возникшие изменения, отличающие современные формы от ископаемых, — следствие изменений состава атмосферы.

В последующих палеонтологических работах Жоффруа стремился, опираясь на сравнительно морфологический анализ, установить непрерывность ряда от ископаемых гавиалов из окрестностей города Канн (Teleosaurus) через верхнеюрских ископаемых гавиалов из Гонфлера и Гавра (Stenosaurus) до ныне живущих восточноазиатских гавиалов (рис. 3).

В связи с этими большими принципиальными исследованиями между Жоффруа и Кювье возникла полемика.

Кювье различал 15 видов ископаемых крокодилов. Четыре вида, в том числе два вида гавиалов из Гонфлера и из окрестностей г. Канн,



Рис. 2. Строение щитков Teleosaurus cadomensis. Шипообразная поверхность передней части брюшного панциря (по Делонгшану, из Шустера).

он относил к гавиалам. К собственно крокодилам Кювье относил и другие формы.

Морфологические различия между современными крокодилами и их ископаемыми предшественниками ему были известны. Особенно ясно ему было различное расположение у них нижних носовых отверстий.

Однако, исходя, по-видимому, из своей концепции о неизменяемости видов, Кювье описал ископаемые остатки этих двух весьма различных родов гавиала из Канна и Гонфлера вместе, хотя их различие, если учесть непревзойденную для своего времени сравнительно-анатомическую проницательность Кювье, должно было ему броситься в глаза.

По мнению Бленвиля, высказанному в переписке его с продолжателем Жоффруа в области палеонтологии Делонгшаном-старшим, здесь «имела место неудачная реконструкция, вследствие которой Кювье ошибочно полагал, что носовая часть крокодила из Quilly соответствует части черепной крышки крокодила из Канна». Это неудачное определение явилось причиной ряда ошибок.

Неудачна была также осуществленная Кювье реконструкция гавиала из Гонфлера; рассматривая часть черепной крышки стенозавра, он пришел к выводу, что она принадлежала Metriorhynchus, и по выражению Бленвиля, реконструировал анатомическое уродство («un monstre anatomique»).

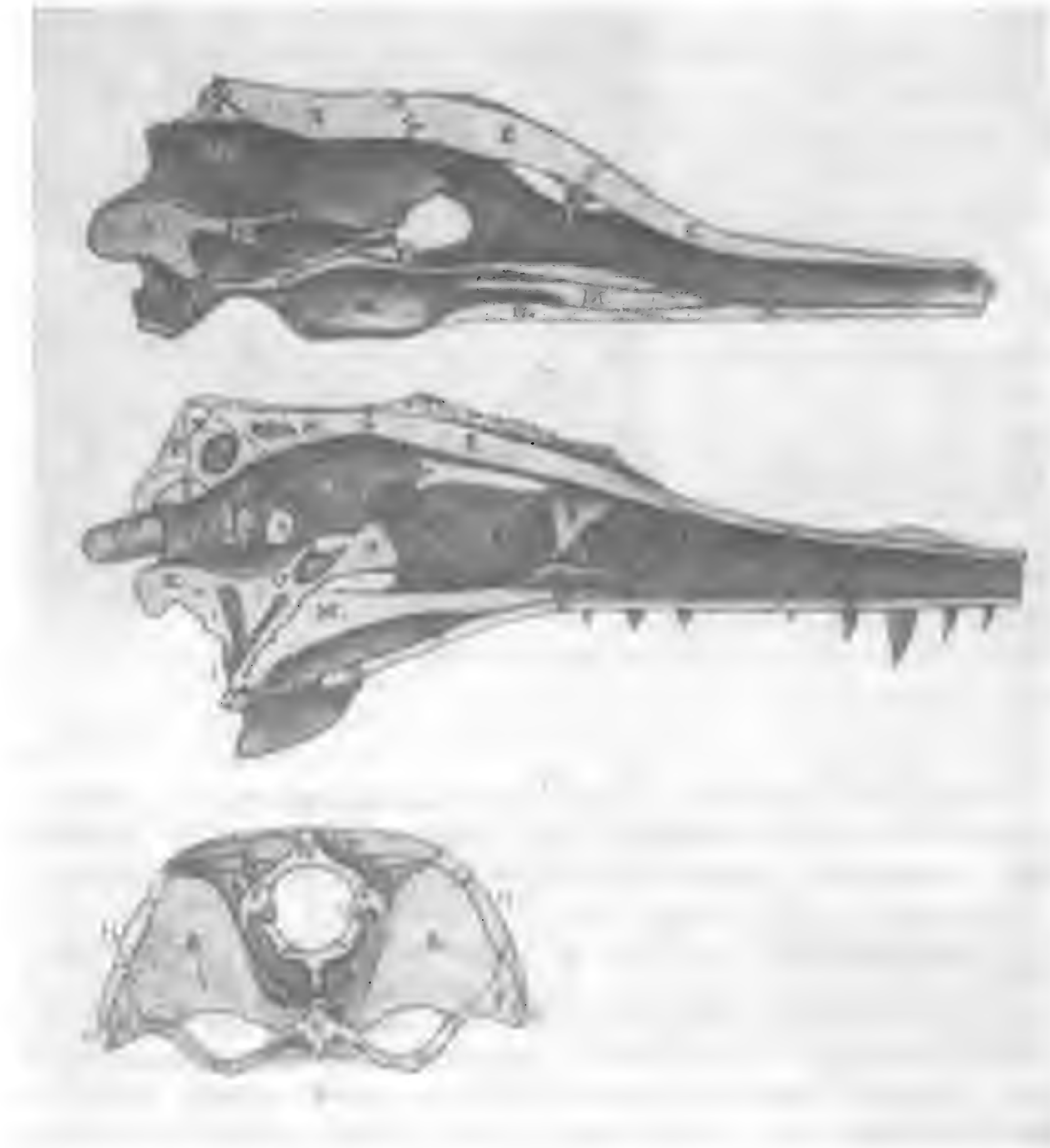


Рис. 3. Продольный распил черепов Teleosaurus cadomensis и Steneosaurus rostromayor

а, с — продольные разрезы, в — поперечный разрез современного крокодила. (по Делонгшану, из Шустера)

Впрочем суждения Бленвиля, палеонтологические труды которого, по суровой оценке В. О. Ковалевского *, «служили только к затемнению предмета», возможно, не являются достаточно объективными.

Во всяком случае, остается фактом, что в своих классических исследованиях по палеонтологии ** Кювье не считал нужным менять классификацию. Несмотря на бесспорные сравнительно-анатомические отличия телеозавров из Канна от стенозавров из Гонфлера, а также от ныне живущих гавиалов, он рассматривал всех их воедино.

Такую же классификацию крокодилов дает Кювье и в своем труде «Règne animal, etc.».

Во втором издании этого исследования (1829, т. 2, примечание 1 к стр. 20) Кювье, завуалированно полемизируя с Жоффруа, вновь подчеркивает: «Я исследовал череп и другие части ископаемого крокодила, найденного в г. Канне, Гонфлере и других местностях, и описал те особенности, в отношении которых остеология их черепа отличается от современной». Это не дает, по его мнению, основания для пересмотра высказанных им ранее взглядов.

Он ссылается при этом на аналогичные наблюдения, сделанные в Англии Коньюбером. В свете этих соображений он в том же 2-м издании своего труда (примечание к стр. 20) пишет: «После этого разделения, в котором я исходил всегда из строения заднего нёба, г. Жоффруа Сент-Илер прибавил к нашим знаниям об этих животных два рода, которых он назвал телеозаврами и стенозаврами. Он считает возможным верить, что современные гавиалы произошли путем изменений от иных древних форм и что их различия являются результатом влияния окружающей атмосферы (разрядка наша. — *И. А.*)»

Таким образом стремление Жоффруа найти переходные формы между ископаемыми и ныне живущими рептилиями, выявить степень и характер влияния окружающей среды на изменяемость форм — Кювье пренебрежительно игнорировал, как «не представляющие научного интереса, несущественные».

Всякие возражения против того, что крокодилы Гонфлера представлены лишь двумя видами, Кювье считал ошибочными.

Сотрудник и продолжатель Жоффруа в области палеонтологии Делонгшан-старший, которому Жоффруа оставил все свои архивы по палеонтологии, на протяжении более 30 лет опубликовал 18 палеонтологических

---

* В. О. Ковалевский. Остеология Anchitherium aurelianse Cuv. Киев, 1873, стр. 12.

** G. Cuvier. Recherches sur les Ossemens fossiles de quadrupèdes. . . Paris, 1812, t. 5, pt. 2, p. 127.

исследований, посвященных главным образом телеозаврам, открытым Жоффруа Сент-Илером.

Р. Оуэн, который не скупился в выражениях своего преклонения перед Жоффруа Сент-Илером как «одним из двух светил сравнительной анатомии», в период, когда появились палеонтологические работы Жоффруа с явно выраженной эволюционной концепцией, подвергавшиеся сторонниками Кювье всяческим ущемлениям, проявил необоснованное пренебрежение к установленному Жоффруа роду Stenosaurus и заменил его термином Metriorhynchus. Это был период, когда Жоффруа стремились представить как «пантеиста, беспочвенного натурфилософа» (Кювье), холодного материалиста (Седжвик) и всячески дискредитировать. Поэтому мероприятие Оуэна не встретило открытых возражений.

Ископаемые крокодилы интересовали однако и Кювье и Жоффруа, так как на Земле сохранилось лишь небольшое число видов этого ранее процветавшего класса животных.

Телеозавры юрской формации относительно близко стоят к современным крокодилам. Отверстия для хоан у них сдвинуты книзу, но только до нижней основной кости; у ныне живущих хоаны расположены в клиновидных костях. Вместе с тем ныне живущие крокодилы по сравнению с ископаемыми во многих отношениях оказались сильно измененными.

Жоффруа применял сравнительный анализ древних и современных форм, чтобы получить представление об эволюции одной из больших групп животного мира, и пришел к выводу, что ныне живущие крокодилы лишь последние сохранившиеся представители одного из ранее крайне богатого формами отряда.

Кювье, напротив, игнорировал по существу путь к историческому методу как «натурфилософский».

Стенозавров, обнаруженных Жоффруа в слоях бурой юры, он рассматривал как ископаемых предков крокодилов. Они отличались рядом особенностей от современных крокодилов, однако обнаружили многие принципиально сходные с ними черты.

Жоффруа надеялся показать и на телеозаврах, что современные виды животных произошли от видов, возникших в ранние периоды развития Земли.

В связи с этим он оценивал рассмотренный им Stenosaurus как переходную форму между телеозаврами и современными крокодилами и стремился конкретно определить степень влияния внешней среды также на изменение видов телеозавров. Однако в связи с тем, что он опирался лишь на единичные факты, ему не удалось добиться у современников должного внимания.

Происхождение современных крокодилов от ископаемых Жоффруа рассматривал как следствие приспособительных явлений, выразившихся

в изменении строения и расположения частей. Он полагал, однако, что родственные связи в организации животных сохранялись, даже если это единство организации не является результатом прямой генетической преемственности.

Эти взгляды представляли без всякого сомнения новый этап в естественно-научном мировоззрении ученого.

Изменение структуры дыхательных органов возникает, по мнению Жоффруа, вследствие различных изменений состава атмосферы, ее температуры, влажности и т. д. Интересно соображение Жоффруа о том, что эти изменения возникают на эмбриональных стадиях. Обнаружив в новейших четвертичных отложениях Оверни новый подрод Orthosaurus, Жоффруа на основе обнаруженных у этих животных изменений выступил в защиту их родства с современными крокодилами, опираясь на приведенные выше доводы.

Обособление американских крокодилов от телеозавров Жоффруа объясняет различным действием углекислоты через поверхность кожи эмбриона. Кроме того, он пытается делать палеобиологические выводы из ископаемого материала. Исследуя питание телеозавров, Жоффруа нашел вблизи ископаемых костей полдюжины кристаллов кварца и полевого шпата с отшлифованными краями и высказал предположение, что эти животные, как и некоторые птицы, проглатывали кварц, чтобы использовать его как жернова в процессе пищеварения. Жоффруа предположил также, что телеозавры были растительноядными, ибо плотоядные формы никогда не нуждались бы в подобном приспособлении. Ряд особенностей их организации привел Жоффруа к мысли, что эти животные не могли далеко удаляться от моря и морского побережья.

Жоффруа опубликовал лишь небольшую часть своих исследований о телеозаврах. Свои рукописи и архивы по палеонтологии Жоффруа оставил своему продолжателю в области палеонтологии Делонгшану-старшему. Работы Делонгшана-старшего в направлении, начатом Жоффруа Сент-Илером, продолжил его сын — Делонгшан-младший.

Свои работы оба автора печатали в Нормандии. Отрицательное отношение к взглядам Жоффруа большинства палеонтологов распространилось и на работы его продолжателей, их труды замалчивались, оставались почти без обсуждения и были скоро забыты.

Сущность палеонтологических исследований Жоффруа изложена им в 1835 г. в «Etudes progressives d'un naturaliste. . .» (раздел «Геология и палеонтография»).

* * *

Мы очень коротко и схематично осветили палеонтологические исследования Жоффруа, которые интересовали нас с точки зрения их прогрессивного значения для формирования эволюционных воззрений Жоффруа. В этом отношении, как нам представляется, труды Жоффруа в области палеонтологии явились важным этапом в развитии учения об единстве и эволюции органического мира.

Интересно, что уже некоторыми натуралистами XIX века они были расценены как работы, направленные на защиту учения об эволюции органического мира.

Характеристика работ и взглядов Жоффруа, данная русским ученым Д. М. Перевощиковым в 1843 г., показывает, какое глубокое эволюционное толкование получали взгляды Жоффруа у наших натуралистов и мыслителей.

«Почти все геологи думают, — пишет Перевощиков, — что остатки от животных, находимые в древних третичных и вторичных формациях, принадлежали видам и даже родам, совсем неизвестным и ныне несуществующим; так аноплотерии не походят ни на одно из наших четвероногих, ихтиозаурусы и плезиозаурусы — ни на одно из наших пресмыкающихся. Но, по мнению знаменитого Жоффруа Сент-Илера, нельзя утверждать, чтоб древние животные не были в *родстве* с нынешними; напротив, он уверен, что между ними есть тесная и непрерывная связь; нынешние животные суть измененные потомки древних; различие состоит только в таких изменениях, которые менее изменений, производящих уродливости. Если, — говорит С. Илер, — натуралисты глубже вникнут в истинные зоологические отношения, то уверятся, что древние и новые животные суть изменения одного общего типа, известного под именем животного позвоночного» *.

Официальная наука долго замалчивала работы Жоффруа.

Созданная Кювье палеонтологическая школа, занявшая господствующее место в развитии этой науки (д'Орбиньи, Седжвик, Агассиц и др.), сделала все возможное, чтобы дискредитировать всякую попытку эволюционной трактовки палеонтологических фактов.

В. О. Ковалевский, характеризуя этот этап в развитии палеонтологии, писал в 1873 г., что «как для Кювье — основателя палеонтологии позвоночных, так и почти для всех последующих ученых животные формы представляли собою нечто неподвижное, нерушимое, запертое навечно в пределы того, что согласились называть «видом».

---

* Д. М. Перевощиков. Отрывки из физической географии. — Современник, 1843, № 5.

Все собрание животных форм было распределено в эти условные, а большей частью и произвольные перегородки «вида», притом так, что каждый «вид» стоял особняком и не имел по теории решительно никакого генетического отношения к сходным видам. Каждый такой «вид» представлял единичный акт творения, и работа натуралиста должна была ограничиваться точным описанием каждого такого акта творения — вида.

Понятие это, проводимое неуклонно последователями и наследниками Кювье, закрывало всякую дверь истинно научному исследованию» *.

Только господством в палеонтологии в течение более трех десятилетий после смерти Кювье его некритических последователей можно объяснить недопустимое замалчивание и игнорирование работ Жоффруа и его продолжателя Делонгшана. Их труды «признавали не существующими», замалчивали, объявляли натурфилософскими. В конце концов добились того, что Жоффруа, стоявший у истоков эволюционной палеонтологии, впоследствии оказался совершенно забытым как палеонтолог.

Признание превращения видов как необходимого следствия, вытекающего из учения о единстве, мы обнаружили в ряде работ Жоффруа. Однако, как мы стремились показать, лишь на основе своих палеонтологических исследований, начатых в 1825 г., он подымается до понимания развития видов как последовательного, закономерного исторического процесса. Свои взгляды Жоффруа наиболее откровенно изложил перед Французской Академией наук вскоре после своей дискуссии с Кювье.

28 марта 1831 г., менее чем через год после этой исторической дискуссии, которая, несмотря на всю остроту и мировое научное значение, была в основном ограничена рамками проблемы единства организации животного мира, Жоффруа представил в Академию наук обширный доклад на тему: «Степень влияния окружающей среды на изменение формы животных; вопрос, касающийся происхождения телеозавров и вместе с тем современных животных» (1833).

Этот доклад (см. стр. 477) представляет чрезвычайный интерес для освещения последнего эволюционного этапа в развитии взглядов Жоффруа и для уяснения его представлений о путях развития зоологической науки.

В историческом введении к докладу Жоффруа выступает как новатор и революционер в естествознании.

«После завершения в науке какого-либо этапа, — говорит Жоффруа, — наступает период сомнений, иногда даже кризис истощения, заставляющий прибегать к новым методам. В такие периоды мы отвергаем руководство

---

* В. О. Ковалевский. Собрание научных трудов. М., Изд-во АН СССР, 1950, т. 1, стр. 156.

людей, стоящих у руля, если они рекомендуют крайнюю осторожность. Мы остерегаемся искусного расчета, советующего нам придерживаться того, что более легко и приносит куда больше выгоды, т. е. старых методов» (стр. 477).

Это высказывание не было, как мы видели, лишь революционной фразой.

Начиная с 1820 г. Жоффруа, как ранее Ламарк, вынужден был принять на себя основную тяжесть борьбы против Кювье и его школы, защищавшей телеологическую концепцию «конечных причин» и идею неизменяемости видов. Наряду с защитой учения об единстве Жоффруа вынужден был бороться против пренебрежительного отношения к научной теории, против голой регистрации фактов и отказа от теоретических обобщений или, по его собственному выражению, от «философских выводов».

Выступая против тормозящих науку попыток представить теоретические искания как уход от точного знания, Жоффруа высказывает с горечью мысль, что там, где нужно только распространять господствующие идеи, можно ограничиться фактами без философских выводов, следовать обычаю и тем самым сохранить возможность быть легко понимаемым, а значит, и нравиться; но если, наоборот, стремиться вновь привести науку в движение и обеспечить ее восходящее развитие, то приходится мириться с неудобствами, вытекающими из этого «затруднительного положения» (стр. 477).

Жоффруа отдает себе ясный отчет в том, что когда становится необходимым говорить с людьми о том, чего они не знают, что еще в некоторых отношениях им недоступно, приходится подвергаться крайне суровой критике. Однако такого рода опасения, указывает Жоффруа, никогда не останавливали добросовестного и убежденного новатора.

Бросая этот вызов научной рутине, эмпиризму и безыдейному, бесперспективному описательству, Жоффруа, наученный горьким опытом, осмотрительно добавляет: «Не следует, однако, забывать, что усердие направляется осторожностью не менее, чем преданностью идее и мужеством». С этой осторожностью Жоффруа приступает к раскрытию «философской сущности зоологических различий» (стр. 478).

ПОСТАНОВКА ВОПРОСА О СУЩНОСТИ ЗООЛОГИЧЕСКИХ РАЗЛИЧИЙ. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЗООЛОГИИ

Чтобы доказать своевременность постановки проблемы «различий», Жоффруа дает характеристику основных вех развития зоологии.

Весь путь, пройденный зоологией, он разбивает на семь эпох.

Привлекает внимание тезис Жоффруа Сент-Илера, что наука родилась в недрах практики и начало ее развития целиком связано с запросами практики, с потребностями людей.

Это четко выражено в его определении первой, начальной эпохи развития зоологии: зоология появляется вместе с потребностью и для удовлетворения потребностей человека знать все возможное о полезных животных, которых необходимо отыскивать, и о вредных животных, которых следует избегать.

В течение второй эпохи, которую Жоффруа, как впрочем и остальные эпохи, не определяет во времени, зоология становится уже сводом конкретных знаний, и познавательные интересы, одушевляющие исследователей, приводят к изучению многообразия форм жизни. Этот этап начального накопления знаний Жоффруа связывает с первыми попытками классификации животных на основе случайных, бросающихся в глаза различий.

Третью эпоху Жоффруа несколько искусственно выделяет на основе возникшей насущной необходимости более систематического выявления характерных признаков.

Четвертую эпоху Жоффруа связывает, по-видимому, с деятельностью Линнея, посвященной инвентаризации природных богатств. Осуществляется, по словам Жоффруа, гигантское предприятие — рассмотрение раздельно каждого органического вида, каждой особи.

Зоология в эту эпоху зиждется на новых основах, так как полное и рациональное описание форм охватывает лишь то, что уже находится в нашей власти.

Пятая эпоха. Опираясь на работы по номенклатуре, описанию и классификации, зоология растет путем научного усовершенствования на основе учения о соответствиях и различиях между живыми существами.

Тогда начинается эра философских, т. е. теоретических исследований путем изучения естественных соотношений как в организации каждого живого существа в отдельности, так и между разными живыми существами.

Шестая эпоха характеризуется необходимостью вывести исследования с эмпирического пути, по которому шло их развитие, и вместе с тем избавить их от априорных взглядов, выяснить точно и четко общие основы организации.

То, что было ранее замечено лишь относительно всей совокупности животных и ограниченного круга каких-нибудь семейств, в наше время исследовано для каждой части организма.

В результате это уже не мнение, а четкий вывод из многочисленных исследований и углубленных обобщений, скрепленных необходимыми

фактами. На этом этапе единство органического строения становится основным и универсальным фактом организации животного мира (стр. 479).

Познание единства органического мира, при всем его огромном значении, Жоффруа не считает, однако, концом усилий; за шестой эпохой должна последовать новая — седьмая эпоха. «Пусть мы, — говорит Жоффруа, — упорно защищаемся от бесплодных впечатлений, вызываемых зрелищем бесконечно многообразных форм; мы тогда подготовлены к тому, чтобы постичь сущность этого многообразия, понять, что многообразие форм живых существ не может быть объяснено тем, что эти формы для каждого тела являются случайными, что они следствие совершенно частных обстоятельств; необходимо связать их изучение с теорией единства организации животных форм» (стр. 479).

Таким образом, Жоффруа недвусмысленно подчеркивает, что многообразие следует рассматривать как закономерность, непосредственно связанную с единством. Эту мысль он повторяет неоднократно, с большой силой. Обобщая сказанное об этапах и закономерностях развития зоологии, Жоффруа признает, что явления различий — изменчивости организмов — не могут больше рассматриваться как не связанные ни с чем во Вселенной, или имеющие чисто практический характер, помогающий при исследовании живых существ, или, наконец, как представляющие удобный повод, чтобы восхищаться удивительным богатством форм.

Изучение естественных отношений между живыми существами накопило, по словам Жоффруа, факты и подготовило «элементы философии аналогии живых существ», т. е. способствовало выявлению структурного единства их организации, по существу единства их происхождения» (там же).

Учение об единстве, опираясь, в свою очередь, на рассмотрение фактов постепенного усложнения организмов, т. е. фактов эволюции природы, становится отправным пунктом для «философского познания системы различий».

Другими словами, центр тяжести исканий причинной основы различий должен быть перенесен, по мысли Жоффруа, с познания начальных этапов «распределения органической материи», обусловленного единым планом организации, на познание роли окружающей среды как фактора, определяющего многообразие животного мира, и на его различия, т. е. фактора эволюции органического мира.

Таков путь Жоффруа. К познанию проблемы возникновения различий, т. е. фактов и причин эволюции он приходит лишь после тридцатилетних исследований, посвященных доказательствам единства строения.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ПРИРОДЫ ОРГАНИЗМОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Анализируя характер взаимодействия организма со средой обитания, Жоффруа подчеркивает, что «внутренние свойства материи» любого организма, т. е. его наследственность, являются существенными особенностями каждого типа или плана организации. «Когда при наступлении соответствующих условий происходит процесс развития, наше тело подпадает под условия другой причинной необходимости, т. е. условий обитания, так как оно может расти и развиваться только при помощи элементов, постоянно заимствуемых из окружающей среды».

Подчеркнув зависимость развития организма от среды его обитания, от обмена веществ (дыхание и питание), Жоффруа пытается проследить механизм действия внешней среды на организм.

Развивая свою мысль, Жоффруа пишет, что если бы окружающая среда оказывала на организмы постоянно одно и то же воздействие, то самое развитие организмов было бы также правильным и однообразным.

Но вместо этой гипотезы мы, по словам Жоффруа, встречаемся с прямо противоположной действительностью: окружающая среда меняется — холод следует за теплом, влажность — за засухой, легкие газы атмосферы заменяются более тяжелыми, движение воздуха — покоем. Из такого совместного действия условий возникает борьба, которая, по необходимости, или нарушает развитие организма, или способствует ему. Напомним его ссылку на опыт практиков сельского хозяйства, собирающих ежегодно урожай со своих садов.

Вся совокупность фруктовых деревьев сада образует массу организмов, которые способны давать совершенно одинаковые продукты. Но этой способности противостоят изменчивые влияния внешней среды. Поэтому, например, одни и те же грушевые деревья в одном сезоне дают груши очень сладкие, большие и без пятен, а в другом — кислые, маленькие и жесткие.

Причину этих различий всегда видят в превратностях изменчивой смены времен года, и на это имеют известное право, хотя достойно сожаления, что удовлетворяются столь неопределенным и общим объяснением.

Жоффруа полагает, что этого примера достаточно не только для того, чтобы дать представление о характере влияния окружающей среды на организм, но и для того, чтобы показать, из каких источников, усложняемых вторичными воздействиями, он черпает путем притяжения необходимые ему вещества, которых лишен.

Пришло, наконец, время, по мнению Жоффруа, установить существование действительной способности организма, во-первых, реагировать на внешние воздействия путем их ассимиляции, во-вторых, изменяться. Второе свойство, не превосходя известной меры, все же в состоянии нарушать формирование зародыша и изменять характер его развития во время эмбриональной жизни.

Он обращает особое внимание на существование двоякого рода различий между организмами, которые должны быть изучены: 1) различия, относящиеся к сущности самих зародышей (т. е., говоря современным языком, их наследственная основа), и 2) различия, возникающие в результате непосредственного вмешательства внешней среды.

Таким образом, развитие организмов обусловлено борьбой и взаимодействием двух начал — внутреннего и внешнего.

Внутреннее — наследственное — отражает единство происхождения от какой-то общей примитивной родоначальной формы, чем и обусловлено единство организации или единство плана. Внешнее — отражает действие факторов, постоянно возникающих под влиянием изменяющейся среды и обусловливающих эволюцию органического мира.

Черты противоречий между наследственностью, или, по выражению Жоффруа, «сущностью каждого типа», и изменчивостью, обусловленной средой и выраженной в различиях, не сразу удалось рассматривать в качестве раздельных и дать им необходимое глубокое объяснение; на это потребовалось время. Зоология, по характеристике Жоффруа, нуждалась для этого в новых методах и должна была подняться над уровнем пятой эпохи, до понимания и учета физиологических процессов любого органического существа.

Опираясь на эти новые методы исследования, зоология, по словам Жоффруа, в настоящее время *может предоставить философии обширнейший фундамент, добыть для нее самые лучшие и самые драгоценные свидетельства, поскольку их черпают из физического мира* (стр. 481).

Однако, исследование философской сущности различий, т. е. причин изменчивости, не исчерпывается его полезностью для решения многих очень важных частных проблем. В нем, говорит Жоффруа, будут искать своего решения и более высокие вопросы.

Под этими высокими вопросами он разумеет проблему происхождения видов.

Жоффруа не сомневается в происхождении современных животных через непрерывный ряд поколений от погибших животных «допотопного» мира. «В различиях, являющихся продуктом наших дней, внимательный наблюдатель не находит, по его словам, существенной разницы по срав-

нению с различиями того же порядка, которые произошли в давние времена. Это та же последовательность событий, тот же ход реакций».

Жоффруа, как мы видим, откровенно формулирует свои взгляды на историческую связь и преемственность современных и ископаемых видов животного мира и выдвигает прогрессивный для своего времени тезис о том, что те же естественные закономерности, которые в настоящее время определяют эволюцию органического мира, определяли развитие природы и в давние времена. Это положение Жоффруа было крайне высоко оценено и развито Лайеллем в качестве одного из центральных положений его классического труда «Основы геологии» (1830—1833).

Исходя из учения о вечности материи и ее движения Жоффруа не видит причины, которая могла бы вызвать существенную разницу между развитием материи в давние времена и в настоящее время. Да и откуда взяться существенной разнице, — пишет он, — если всякое соединение молекул возможно только в результате неизменного избирательного сродства, если для образования тел имеются в распоряжении природы только материалы, сущность и свойства которых вечны.

Жоффруа предвидит, что эти взгляды, противоречащие общепринятым, будут враждебно встречены его противниками. Однако перспективы, которые они открывают для развития науки, указывает Жоффруа, столь значительны, что он «будет всеми средствами бороться за достижение победы и со всем необходимым для этого мужеством будет переносить упреки положительных умов, т. е. тех людей, которые украшают себя этим лестным эпитетом, думая, что заслуживают его, потому что никогда не выходили за пределы чисто зрительных, описательных исследований». Однако, замечает далее Жоффруа, он первый готов предупредить и указать на опасности, которые таят в себе рекомендуемые им взгляды, так как априорные высказывания легко могут быть допущены натуралистом и в результате печального недоразумения приняты за обоснованные данные и общие принципы. Но с другой стороны необходимо, по мнению Жоффруа, остерегаться и противоположного, а именно опасности подвергнуть убеждения трудолюбивого и размышляющего ума, давшего себе время вывести их непосредственные следствия из основных фактов, критике априорного скептика.

Жоффруа глубоко беспокоит вопрос о том, в какой мере ему удастся доказать, что причины, которыми он обосновывает возникновение различий в природе, т. е. движущие силы эволюции, представляют собою не только априорную идею, но и «хорошо обоснованный вывод из всех его исследований». В качестве определяющего эволюцию видов ведущего фактора внешней среды, который находится «в первом ряду витальных раздражений», Жоффруа рассматривает явления дыхания. Эта идея вдохновляет и направляет все его исследования. Все регулируется дыханием; все совершенство

организации животных достигается благодаря его мощи, так как дыхание оказывает определяющее влияние на все многообразные стороны жизни организма.

Единство и разнообразие, — многократно повторяет Жоффруа, — в конечном счете являются наивысшим обобщением, определяющим жизнь: единство — результат силы, проявляющей себя в мире атомов, где находятся неизменные элементы, как это принимали в его время; разнообразие — следствие того, что дыхание изменяется в соответствии как с сжигаемой массой, так и с энергетическим уровнем вдыхаемых флюидов. Жоффруа поясняет, что к числу явлений, влияющих на энергетический баланс организма, а стало быть, и на его жизнедеятельность, он относит повышение уровня концентрации воздуха, изменение пропорций, в которых находятся образующие атмосферу кислород и азот.

Установление этой закономерной и постоянной зависимости организма от окислительных процессов и от других влияний внешней среды, во взаимодействии с которой он постоянно находится, Жоффруа представляется достаточно убедительным для объяснения, почему никогда не прерывалось последовательное изменение поколений животных. Жоффруа полагал, что медленный, поступательный ход веков обусловливает последовательные изменения соотношений между различными элементами атмосферы и из этого вытекает абсолютно неизбежный вывод, что эти изменения пропорционально испытывают и организмы.

О ЯВЛЕНИЯХ ИЗМЕНЧИВОСТИ, РАССМОТРЕННЫХ В ДВУХ РАЗЛИЧНЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Развивая свои взгляды по вопросу о видовой изменчивости, Жоффруа подчеркивает, что не следует смешивать два периода в изучении этой проблемы.

Первый период включает установление самого факта изменчивости видов животных как явления природы, а также и научно обоснованные доказательства изменчивости. Второй период в развитии науки связан с объяснением причин изменчивости. Жоффруа указывает, что для первого из этих периодов было достаточно проследить в тончайших подробностях все проявления животной жизни. Результатом явились сначала обобщения, полезные для установления различий и для классификации существ, а вскоре затем и «одно из наибольших удовлетворений, когда-либо вознаграждавших горячее и настойчивое усердие естествоиспытателей, а именно тот новый взгляд науки, по которому из одной и той же основной организации происходят самые разнообразные формы, самые неожиданные комбинации, наконец, расположения, изумляющие полным соответствием

в отношении организации животного не менее чем своей способностью бесконечно видоизменяться» (стр. 481).

Здесь, как нам представляется, Жоффруа вплотную приближается к пониманию того, что единство и эволюция взаимообусловлены и что единство лежит в основе эволюции.

Касаясь второго периода исследований, связанного с изучением причин эволюции, Жоффруа отмечает, что он долго воздерживался от перехода к нему, желая полностью посвятить себя рассмотрению «аналогии существ», т. е. изучению единства организации.

В дискуссии ему особенно пришлось остерегаться «несвоевременного» смешения этих двух учений — учения об единстве и учения об эволюции. . . В самом деле, мне известна, пишет он, вся важность исследования различий, даже ограниченного изучением одних лишь доступных наблюдению фактов. . .» (стр. 481).

Жоффруа делает при этом оговорку, что постановка новых проблем в зоологии невозможна без трудов по классификации.

Когда все многочисленные и разнообразные черты различия живых существ рассмотрены с точки зрения одинаковых соотношений, изучение различий открывает, по мнению Жоффруа, путь к действительному решению глубоких проблем организации животного мира. Природа, по его словам, переходит от простой организации к организации более сложной. Образуются группы организмов, все более разнообразных, которые, в конце концов, путем бесконечного распространения производят все разнообразные случаи многообразия, встречающиеся в природе. Разнообразие, по мысли Жоффруа, растет как бы в квадрате по мере того, как растет число разветвлений одного и того же ствола — производителя.

Несмотря на схематизм и подчас на сведение закономерностей живого к механическому движению молекул, подчиненному математическим закономерностям, Жоффруа все же делает прогрессивную попытку доказать изменчивость и эволюцию видов и выявить причинную сущность этих закономерностей природы.

Жоффруа отдает себе отчет в том, что этот новый этап исследований связан с большими трудностями. Нелегко проникнуть в основные факты системы различий, указывает Жоффруа. Чтобы установить частные причины множественного возникновения различий, выявить непосредственное начало, являющееся источником каждого возникшего различия, каждого изменения видов, приходится менять наши методы изучения в зависимости от характера каждого вида изучаемых различий, т. е. менять их бесконечно. Сверх того, нашей изобретательности, по словам Жоффруа, придется изощряться над многими другими трудностями, так как результаты должны быть различными в зависимости от возраста объекта.

Напоминая свои соображения по поводу изменения урожайности плодов, Жоффруа подчеркивает, что «окружающая среда всемогуща в изменении формы организованных тел». Здесь, как и в явлениях колебания урожайности под влиянием внешних условий, та же причина, тот же единственный возможный способ действия, разница не превосходит определимых границ. Изменение не долговечно, если речь идет только о промежутке в несколько лет. Таковы своеобразные признаки семейства бесхвостых, которые в этом отношении отличаются от нескольких других семейств рептилий (земноводных. — *И. А.*). Но если обратиться к очень ранним периодам, то, по словам Жоффруа, выясняется, что форма головы лягушки произошла в результате совместного действия обстоятельств, которые перестали существовать.

Лягушка, подчеркивает Жоффруа, сначала была в некотором отношении рыбой, находясь в стадии головастика или стадии раннего возраста. Она обладала организацией рыбы, поскольку ее органы дыхания помещались под затылком и состояли из больших жабер; а так как кости области уха или покрышки служат им покровными частями, то отдаление медианной точки этих костей является результатом существования жабер и зависит от их величины. В этом случае кожные (по-видимому, хрящевые. — *И. А.*) покровы головы и возникающая из них соответствующая костная система становятся с каждым моментом все крепче; в конце концов все эти покровные части обязаны, по его словам, приобретенной ими консистенции тем, что стойко сохраняют расхождение в ширину, вызванное вклиниванием жабер между покрышками ушной области.

Жоффруа обращает особое внимание на этот пример. Признак широкого, пустого и полуэллиптического черепа лягушек, используемый для установления классификационных различий (четвертая эпоха), доставляет, по утверждению Жоффруа, превосходные отличительные признаки для работ по определению и классификации существ. Вместе с тем анализ этих больших различий на более высоком уровне седьмой эпохи, т. е. с позиций исторического изменения видов, дает, по мнению Жоффруа, искомое объяснение для наблюдаемой нами необычайной формы черепа и раскрывает причину этого расположения, которое иначе пришлось бы объяснять как результат небрежности природы.

ВЛИЯНИЕ ДЫХАНИЯ НА ПРОЦЕСС ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОТНЫХ ФОРМ

Дыхание, по утверждению Жоффруа, представляет собой столь могущественный фактор устройства животных форм, что нет даже необходимости во внезапных и сильных изменениях вдыхаемых веществ, чтобы обусловить возникновение очень слабо измененных форм. Достаточно, по

его словам, медленного действия времени, особенно если с ним совпадает какая-нибудь катастрофа. «Изменения, — говорит Жоффруа, — неощутимые от одного века к другому, в конце концов соединяются и каким-то образом суммируются; вследствие этого дыхание становится затруднительным, а для некоторых систем органов невозможным, тогда жизнеспособность животного и самое его существование оказывается в зависимости от возможности организации нового устройства, улучшающего или изменяющего легочные клетки, в которых происходит дыхание. Возникшие изменения — полезные или гибельные — распространяются и оказывают влияние на всю остальную организацию животного. Если эти изменения приводят к вредным последствиям, то животные, у которых они возникают, гибнут и заменяются другими животными со слегка измененными формами, притом измененными таким образом, что они соответствуют новым условиям» (стр. 487) (подчеркнуто нами. — *И. А.*).

Эти важные положения, высказанные Жоффруа, представляющие в некотором отношении предвосхищение одной из дарвиновских идей — о гибели неприспособленных форм и замене их более приспособленными к новым условиям существования, — Жоффруа, однако, подробно не развивает.

Очевидно, говорит далее Жоффруа, что птицы, как высшая ступень организации, возникли от более низкого типа организации яйцекладущих животных — рептилий — не путем нечувствительных изменений. «Достаточно было случая, возможного и мало значительного по своему происхождению, но неисчислимого значения в отношении последствий, случая, происшедшего с каким-либо пресмыкающимся, которого я даже не могу пытаться охарактеризовать, чтобы во всех частях тела развились признаки, типичные для птиц».

Здесь Жоффруа, за неимением фактов, вновь прибегает к малоубедительным, надуманным примерам топографического перемещения, которое он рассматривает как определяющий фактор изменчивости форм.

Жоффруа признает, что расходится с Ламарком в понимании движущих сил эволюции.

Наш выдающийся физиолог Ламарк, отмечает далее Жоффруа, — представил в своей «Философии зоологии» ряд соображений о физических условиях жизни и условиях, которых она требует, чтобы проявиться. Искусный в установлении принципов, почерпнутых из точных идей причинности, он оказался менее удачливым в выборе своих частных доказательств, на основании которых считал, что поступки и привычки животных через долгое время приводят к изменениям их организации.

Солидаризируясь с Ламарком в причинном объяснении эволюции, Жоффруа вместе с тем полагает, что движущей силой эволюции является обмен веществ с окружающей средой в виде диссимиляции, понимаемый

им весьма односторонне. Эволюцию Жоффруа рассматривает как результат прямого влияния внешней среды. Важнейшей стороны проблемы приспособительной эволюции и исторического процесса возникновения целесообразности Жоффруа касается очень бегло.

Конечная цель при изложении этих примеров сводится, по словам Жоффруа, к тому, чтобы показать, в чем состоит общая система явлений изменчивости, каковы исследования, применимые к ним, и какая большая будущность в области знаний и философских выводов ей принадлежит.

«Действительно, — восклицает Жоффруа, — постарайтесь, освободившись от иллюзий и предрассудков прежних времен, отдать себе отчет в последовательности явлений различия в развитии существа, прошедшего все фазы своей жизни: перед вами в сокращенном виде будет в некоторых отношениях картина развития всей природы, то есть последовательность явлений различия, порожденных одно другим. Обратить свое внимание на это, означает обратить испытующий взор на сцены великих эпох мира, то есть, так сказать, поймать природу с поличным» (стр. 488).

Приведенный текст отчетливо показывает, что Жоффруа уже не только останавливается здесь на параллелизме процессов онто- и филогенеза, который неоднократно отмечался многими прогрессивными натуралистами его времени (Кильмейер, Меккель-младший и др.), но и пытается путем анализа онтогенеза как процесса, сложно отображающего филогенез, подойти еще больше, чем в своих предыдущих трудах, к проблеме единства индивидуального и исторического.

Поразительное соответствие превращений, обнаруживаемых на эмбриональных этапах онтогенетического развития, с превращениями, которые могут иметь место в филогенезе, он считает одним из основных и бесспорных доказательств эволюции животного мира.

ПРЕВРАЩЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ КАК ОДНО ИЗ НЕИЗБЕЖНЫХ СЛЕДСТВИЙ РАЗВИТИЯ

Развивая проблему единства индивидуального и исторического развития животных, Жоффруа отмечает, что не боится слишком пространно остановиться на этих рассуждениях, настолько они значительны. «Ежегодно, — говорит он, — мы присутствуем при зрелище, доступном не только духовным, но и телесным глазам, зрелище превращения организации и ее перехода от органических условий одного класса животных к условиям другого класса: такова организация бесхвостых рептилий (земноводных. — *И. А.*). Бесхвостое животное сначала является рыбой под именем головастика, а затем рептилией под именем лягушки. Но нам удается уз-

нать, как происходит этот удивительный метаморфоз. В этом доступном наблюдению факте реализуется то, что мы выше представили как гипотезу: превращение организации, переходящей от одной ступени развития непосредственно к другой ступени — высшей», (стр. 483).

Жоффруа излагает опыты Эдвардса, который задерживал метаморфоз, вернее нарушал условия его протекания, удерживая головастиков под водой. То, что здесь является маленьким экспериментом, говорит Жоффруа, природа провела в больших масштабах в отношении протея, обитающего в подземных водах Каринтии. . . Это пресмыкающееся (земноводное, по современной классификации. — *И. А.*), лишенное воздействия света и возможности черпать из него энергию, чтобы свободно дышать воздухом, остается постоянно личинкой или головастиком; но, протей, по мнению Жоффруа, без труда «передает своим потомкам эти суженные условия организации, условия его вида, которые, быть может, были условиями существования на первом этапе развития рептилий (земноводных. — *И. А.*), когда Земля была еще всюду покрыта водой» (стр. 490).

Жоффруа указывает далее, что хотя протеи и были лишены в одну из первых эпох их существования преимуществ, которые дают дальнейшее развитие и большее совершенство органов дыхания, все же эти животные находились в процессе становления и обнаруживали прогрессивное развитие в области органов размножения. Это выразилось в их способности размножаться в личиночном состоянии, обеспечило последовательность развития протеев в поколениях и преемственность жизни.

Здесь Жоффруа высказывает ряд интересных мыслей, доказывающих, что на этом этапе развития его взглядов он поднялся над представлениями о прямолинейном развитии видов и ясно понимал, что биологический прогресс, достигнутый в результате приспособительной эволюции, включает морфофизиологический прогресс одних систем и регрессивное упрощение других.

О ПРЕВРАЩЕНИЯХ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПУТЕМ УКЛОНЕНИЯ ОТ ФОРМЫ РАЗВИТИЯ ЧЕРЕЗ «УРОДСТВА»

Обширное поле для исследований, которые могут открыть нам пути и методы познания явлений различия, т. е. видовой изменчивости животных, не исчерпывается, по мнению Жоффруа, изучением развития нормальных существ. Если исследования ведутся в критические, переломные моменты развития и превращения существ, то путь к познанию различий, по словам Жоффруа, могут дать и уклоняющиеся от нормы формы животных. Можно ограничиться изучением изменений в более узких рамках, при помощи вполне доступных методов исследования, дающих более точное объяснение причин изменений, именно при изучении уродств. При-

рода, по выражению Жоффруа, словно для того создала эти «вчерне» набросанные живые существа, чтобы к нашей пользе приподнять на несколько мгновений завесы, которыми она скрыла пружины и действия органической жизни. По словам Жоффруа, при сравнении уродов с формами, от которых они произошли, мы узнаем, чего у уродов слишком мало или слишком много, что у них плохо устроено.

В связи со сказанным Жоффруа ставит перед собою задачу выяснить, насколько изучение уродств позволяет это сделать, пути и причины, приводящие к возникновению видовых различий.

При обсуждении этого вопроса необходимо учесть, что Жоффруа имеет в виду главным образом не индивидуальные уродства, а узко специализированные видовые приспособления, возникшие в процессе исторического развития, например, у крота. Как и в явлениях превращения головастика в лягушку, в последовательности развития нужно, по мысли Жоффруа, выявить один решающий, узловой момент и плодотворно изучать его. Жоффруа указывает, что уже в своих старых работах (Philosophie anatomique, т. II, 1822) он напомнил знаменитые и оставшиеся в конце концов бесплодными, но привлекшие внимание ученого мира дискуссии в Парижской Академии наук между учеными Лемери и Винслоу (XVIII век).

Лемери предложил теорию, объясняющую уродства воздействием физических факторов на этапах зародышевого развития. Винслоу, опираясь на свои анатомические работы, оспаривал теорию Лемери.

Всякое органическое повреждение, за которым следует какое-либо уродство, указывает Жоффруа, обычно воздействует на плод на втором или третьем месяце: вскоре затем возникающие исправления обеспечивают возврат зародыша к норме. Поэтому скальпель анатома открывал Винслоу только сочетание различных последовательных комбинаций — обстоятельство, которое Лемери не смог понять и противопоставить энергичным атакам своего противника.

Спустя три четверти века Ламарк применил объяснения, пригодные для самого раннего возраста, к условиям более позднего возраста. В поисках причин изменчивости существ он стал считать, что взрослые животные восприимчивы к воздействиям и способны к длительным изменениям.

Жоффруа полагает, что в превращениях, связанных с возникновением уродств, дело обстоит во многом так же, как с теми изменениями, которые происходят в результате правильного развития головастика, но в более узких пределах.

Жоффруа и здесь применяет свой принцип уравновешивания. Если орган подвергается задержке в своем развитии, то приток питательных веществ, предназначенных для питания этого органа, идет на пользу другим органам: закон уравновешивания, регулирующий противоречия в росте

организма, объясняет, по мнению Жоффруа, этот необходимый ход развития, так что все явления различия, соответствуя и объясняя друг друга, при усердном и правильном изучении поддаются причинному объяснению.

В качестве другого примера, который Жоффруа считает весьма демонстративным и доказательным, он приводит организацию крота. Здесь, как полагает Жоффруа, мы находим вместе «ассоциированными и как бы слившимися черты строения уродливых и нормальных существ». Для углубленного изучения этого вопроса, по словам Жоффруа, было бы мало полного исчезновения какого-либо органа чувств, например зрения, как это имеет место у одного обитающего в России млекопитающего — слепыша.

Но когда атрофия органа зрения, наступающая как у крота в процессе онтогенеза, нарушает все обычные соотношения, существующие в организме, когда все остальные системы по-новому приспосабливаются у этого организма к случайно возникшему уродству, тогда мы можем, как полагает Жоффруа, узнать многое, что послужит для понимания процессов возникновения различий, как явления природы. «Уродство» крота, выражающееся в атрофии зрения, поразительно для Жоффруа в том отношении, что без снижения жизнеспособности организма, который преодолевает все последствия нарушений, оно сохраняется через размножение в поколениях и может быть понято лишь с точки зрения причины, его вызвавшей. Морда крота, употребляемая им для рытья земли, служит для весьма трудной работы — она чрезвычайно увеличивается, и вместе с ней растут все соседние части, особенно орган обоняния. Носовой аппарат достигает гипертрофического развития только за счет того, что подвергает другой примыкающий к нему орган самой тяжелой атрофии: именно глаза и испытывают это вредное воздействие, которое сверх того выражается не только в их чрезвычайном уменьшении, но и в лишении глаза его непосредственных связей с мозгом. Зрительный нерв не достигает зрительных долей (четверохолмия), поэтому противодействует увеличению морды и обонятельного аппарата, закрывающих ему проход. Этот нерв сначала распространяется под кожей по соседству с нервом пятой пары и в конце концов соединяется с ним в том месте, где тот, достигнув исключительного объема, входит в полость черепа.

Таким образом, резюмирует Жоффруа, в истории организации крота нет ни одного факта, причину которого нельзя было бы указать: все явления различия (изменчивости) у этой любопытной организации взаимно объясняют друг друга.

Изменения, которые возникают у организмов под влиянием среды в процессе эмбрионального развития, если эти изменения не являются вредными и наследственно закрепляются, становятся

источником видовых различий. Таким образом все различия, возникшие в процессе видообразования, причинно обусловлены.

Явления различия между животными формами, резюмирует Жоффруа, никогда не возникают вследствие случайности, не поддающейся учету; наоборот, они находятся во взаимной зависимости: взаимно влияя друг на друга, каждое изменение в отдельности и все вместе обеспечивают поступательное развитие природы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Жоффруа Сент-Илер являет собою редкий случай ученого, который в течение всей своей многолетней исследовательской деятельности неотступно изучал одну из центральных проблем биологии и философии — учение о единстве органического мира, а на последнем пятнадцатилетнем этапе исследований он органически связал это учение с учением об эволюции.

На первом этапе своих исследований Жоффруа, воодушевленный открытыми им в Египетской экспедиции электрическими явлениями у рыб (электрический скат, сом и др.), находился во власти идеи об универсальном единстве всей природы и мало интересовался качественными различиями в организации животных. Но уже по возвращении из Египта во Францию, отчасти под влиянием Кювье, он ограничивает себя конкретным изучением единства позвоночных.

Вначале Жоффруа полагал, что это единство обусловлено изначальным «единством плана». Однако уже в 1818 г. в «Философии анатомии» он ищет вещественных, причинных объяснений и приходит к мысли, что организация животных и ее изменения являются результатом «силы, проявляющей себя в мире атомов», т. е. физических факторов.

Современные формы, по его мнению, возникали в процессе длительного развития под могущественным влиянием изменений состава атмосферы, которая оказывала постоянное воздействие на организмы в ряду поколений через их дыхательный аппарат. Изменение интенсивности окислительных процессов влияло на организм в целом и, прежде всего, на организацию дыхательного аппарата.

Критерием единства организации животных Жоффруа избрал единство строения их скелета. Единство же функциональное он считал производным единства их организации.

Жоффруа многократно подчеркивал, что от Аристотеля и до Кювье в течение более двух тысяч лет в науке не было по существу четкого разграничения между единством строения и функциональным сходством. Это приводило к грубейшим ошибкам. Поэтому задачей Жоффруа было

искать «органические — морфологические аналогии», а не аналогии функциональные. В этом глубочайшая суть «принципа аналогов», которые Жоффруа выдвигает для установления того, какие органы в бесконечном разнообразии форм соответствуют друг другу. Под термином «аналогичный» Жоффруа применительно к позвоночным имеет в виду не соответствие вообще (функциональное или морфологическое), а общность строения органов и их компонентов, в первую очередь скелетных оснований этих органов.

Уже в 1806 г. на основе «теории аналогов», т. е. по сути гомологического метода, Жоффруа доказывает гомологичность передних конечностей млекопитающих и птиц.

Он стремится также показать морфологическую общность парных плавников рыб с конечностями наземных позвоночных. Хотя именно ему посчастливилось впервые обнаружить в Египте одного из редких представителей кистеперых рыб, он, разумеется, не мог учесть, что лишь парные плавники кистеперых рыб могут быть гомологизированы с конечностями наземных позвоночных.

Историческое значение имели попытки Жоффруа обосновать морфологическое соответствие в строении костей ушного аппарата млекопитающих с квадратной костью птиц и рептилий на основе сравнительного изучения эмбрионов.

Чтобы обеспечить своему критерию морфологического единства большую надежность, поскольку в природе имеет место не только смена функций, но и изменение формы, Жоффруа ввел в качестве дополнительного критерия единства соотношение частей и общность их индивидуального развития. «Форма и функция могут изменяться, вместо органа могут остаться лишь его рудименты; соотношение частей в той или иной степени сохраняется» (1818, 1822, 1830).

Благодаря изучению эмбриональных стадий развития удалось глубже подойти к пониманию параллелизма между формированием особей и становлением видов, т. е. индивидуальным и историческим развитием. Он справедливо увидел здесь нечто большее, чем параллелизм — органическую связь между онтогенезом и филогенезом. Интересно, что А. И. Герцен, раскрывая в «Письмах об изучении природы» гениальность Жоффруа, особо указывает на его заслуги в трактовке соотношения индивидуального и исторического, т. е. по существу биогенетического закона.

Включение в сравнительно-анатомический метод не только взрослых форм, но и их эмбрионов положило начало глубокой реформе систематики позвоночных животных. Жоффруа показал, что между разными классами позвоночных, если учитывать характер формирования эмбрионов, нет непроходимых разрывов. Именно эти открытия Жоффуа, по признанию Кювье, легли в основу учения о типах животного мира (1812).

Однако Кювье, справедливо подчеркивая пороговые, качественные различия между типами, принципиально отвергал самую возможность признания единства организации животного мира в целом и существования между ними переходных форм. Он признавал «четыре замкнутых плана строения, четыре изолированных типа организации животного мира, между которыми нет ни связей, ни переходов» (1812, 1817, 1830).

Жоффруа, аргументируя часто неудачным подбором и анализом фактов, напряженно искал путей для обоснования единства организации и связей между разными типами животного мира. Принципиально отвергая существование пропастей между типами, он утверждал существование переходных форм не только между классами, но и типами (1822, 1830, 1831).

Второй том «Философии анатомии» (1822) посвящен естественнонаучному объяснению уродств. Это по существу первое изложение основ науки об уродствах — тератологии. Возникновение этой науки вызвано поисками причин уклонений от нормы, т. е. от единства организации. В том же исследовании Жоффруа посвящает свои усилия экспериментальным доказательствам возникновения уродств под влиянием нарушений в процессе развития куриных зародышей. При всей односторонности и ошибочности некоторых объяснений и предположений автора, объяснение возникновения уродств у человека естественными причинами было для первой четверти XIX в. прогрессивным научным достижением.

Решение на начальном, додарвиновском, этапе центральных задач общей зоологии — создание научных критериев и методов познания единства организации — открыло пути к реформе систематики позвоночных и сравнительной анатомии, позволило, в частности, подойти к пониманию процесса преобразования скелетных основ жаберного аппарата первичноводных позвоночных в вестибулярный аппарат наземных позвоночных.

«Принцип уравновешивания» Жоффруа позволил, по характеристике академика И. И. Шмальгаузена, охватить широкий круг коррелятивных закономерностей развивающегося организма, охватываемых понятием «морфогенетические корреляции».

У Жоффруа мы встречаемся многократно, начиная с первого тома «Философии анатомии», с четко выраженной идеей «смены функций», которая легла в основу «принципа смены функций» Дорна. Об этом мы узнаем из переписки Антона Дорна с Карлом Бэром, в которой Дорн подчеркивает, что в ряде общих проблем зоологии и эмбриологии солидаризируется со взглядами Этьена Жоффруа Сент-Илера.

В противоположность тезису Кювье, что «нет никаких доказательств того, что все различия, наблюдаемые ныне между организованными существами, могли быть созданы обстоятельствами» и что «известные формы существовали с самого начала вещей, не выходя за определенные границы»

(1829), Жоффруа выдвигает принципиально противоположный тезис: «современные виды животных произошли от вымерших ископаемых форм через непрерывный ряд поколений» (1833).

«Ход природы, — по представлениям Кювье (1812 и др.), — изменился, и ни единой из действующих сил, которыми она пользуется теперь, не было достаточно, чтобы произвести ее прежнюю работу».

Жоффруа в противоположность Кювье защищает тезис, что «в различиях, являющихся продуктами деятельности наших дней, внимательный наблюдатель не находит существенной разницы по сравнению с различиями того же порядка, которые произошли в древние времена. Это та же последовательность событий, тот же ход раздражений» (1833).

Палеонтологические труды Жоффруа Сент-Илера посвящены доказательствам исторической преемственности форм. Большой фактический материал раскопок ископаемых рептилий приводит к эволюционному пониманию происхождения современных видов животных от ископаемых форм.

В противоположность представлениям Кювье о том, что сдвиги в природе обусловлены катастрофами, которые не изменяют внутренней природы организмов, а лишь приводят к их гибели, Жоффруа защищает свое доказанное фактами утверждение, что сочетание медленных изменений со скачкообразными привели к перестройке природы организмов (1833).

Прошлое, по его словам, оставляет следы не только в виде обломков, но и в виде рудиментов (термин, введенный в науку Жоффруа Сент-Илером).

Причинная трактовка явлений и закономерностей природы, борьба против учения о «конечных причинах», утверждение идеи о происхождении современных форм от более примитивных, признание беспредельной возможности новообразований в сочетании с признанием единства организации, критика витализма, борьба против декартовского дуализма в вопросе о существовании нематериальной души и материального тела — таков неполный перечень прогрессивных идей и научных достижений ученого.

Можно, разумеется, привести немалый перечень ошибок и заблуждений Жоффруа, часть которых мы привели в целях объективного анализа взглядов ученого. Наша задача, естественно, не в том, чтобы с высот современной науки выявить соотношение «света и теней», а в том, чтобы помочь молодым ученым, работающим в области истории биологии и философии, познакомиться хотя бы с частью первоисточников, характеризующих один из важных этапов развития учения о единстве и эволюции органического мира в преддарвиновский период развития биологии. Вместе с тем «приблизительные» околонаучные наслоения, существующие еще в оценке взглядов Жоффруа, обязывают нас еще раз напомнить слова Вольфганга Гёте в его предисловии к немецкому изданию сочинений Дени Дидро: «В мире существует так мало голосов и так много эхо, что пошлые обви-

нения, постоянно повторяемые, становятся прочными». Быть может публикация трудов Жоффруа Сент-Илера позволит отвергнуть незаслуженные «пошлые обвинения» в адрес этого неукротимого борца против рутины в науке.

Ознакомление с конкретным научным наследием Жоффруа, небольшая часть которого освещена в этом томе, его борьба против ползучего, безидейного эмпиризма, прогрессивная постановка важнейших узловых проблем биологии, введение в зоологию новых методов исследования — все это оказало плодотворное влияние на развитие биологических наук. Значительно также влияние Жоффруа на развитие многих смежных наук, в частности исторической геологии (Лайелль), химии (Дюма, Жерар, Реньо, Буссенго и др.).

Это влияние охарактеризовал выдающийся французский химик Жан-Батист Дюма (1800—1884), создавший вместе с Жераром учение о гомологических рядах в органической химии.

В надгробной речи у могилы Жоффруа Сент-Илера 19 июня 1844 г. Дюма сказал: «Это единство строения, единство типа, которое служит основанием всей сравнительной анатомии, которое наука о растениях усвоила и сумела подкрепить самыми убедительными доказательствами, проникает теперь в область наук химических и, может быть, подготовляет целый переворот в наших понятиях».

О философском значении идей Жоффруа Сент-Илера о единстве природы, взаимосвязи индивидуального и исторического говорят также приведенные нами высказывания Герцена, Белинского, Галахова и др. (стр. 533—534).

Нельзя не отметить также, что приверженцами идей Жоффруа Сент-Илера были Виктор Гюго, Оноре Бальзак и др. Гордость французской художественной литературы—Бальзак — считал себя учеником Жоффруа Сент-Илера и посвятил «Великому и знаменитому Жоффруа де Сент-Илеру в знак восхищения его работами и гением» один из томов бессмертной «Человеческой комедии» (Отец Горио).

«Истина принадлежит тем, кто ее осуществляет». Жоффруа Сент-Илер безостаточно отдал все силы своего ума, таланта, жизни, чтобы, опираясь на доступные его времени доказательства, приблизиться к обоснованию научной истины, выражение которой он справедливо видел в единстве и эволюции органического мира.

Проф. И. Е. АМЛИНСКИЙ

КОММЕНТАРИИ И ПРИМЕЧАНИЯ

I. Зоолого-систематические и экологические работы

1 (стр. 9).

«Наблюдения над карликовым видом Маки» (Observations sur une petite espèce de Maki Lem. Linn.) — первая публикация Этьена Жоффруа Сент-Илера, ничем не примечательная по теме. Однако содержание ее представляется нам в известной степени сенсационным. Юный натуралист, ученик знаменитого кристаллографа Гаюи, еще в 1792 г. занимал должность помощника хранителя минералогических коллекций Парижского музея естественной истории. В 1793 г. он, по настоянию Луи Добантона (§ 4), впервые приступил к изучению зоологии и систематики позвоночных животных (птиц и млекопитающих). И вдруг в первом скромном исследовании Жоффруа неожиданно выступил с убедительной критикой существенных фактических погрешностей, допущенных во всемирно известной «Естественной истории» (§ 2) Жоржем Бюффоном (§ 3) и его соавтором, руководителем Жоффруа, директором Музея Добантоном.

Вскрытая Жоффруа Сент-Илером погрешность заключалась в том, что в XIII томе «Естественной истории» карликовый маки — представитель полуобезьян (Prosimiae) — был принят Жоржем Бюффоном за разновидность мангусты из отряда хищных млекопитающих.

Жоффруа показал, что различия между маки и мангустой весьма значительны и по зубной формуле, и по устройству ушного аппарата, и по ряду других признаков. Жоффруа выразил также недоумение по поводу того, что «великий натуралист Бюффон», как именует его с искренней почтительностью Жоффруа, видимо, забыв о том, что ранее относил исследованное им животное к роду маки, дал совершенно новое его описание в томе III «Дополнений» (Supplémens, § 5), назвав «мадагаскарской крысой». При этом Бюффон высказал предположение, что маки ближе к мангусте и белке, чем к крысе.

Осуществив контрольное исследование объектов маки из коллекции Музея и рисунков этих животных, с которыми работали Бюффон и Добантон, Жоффруа имел возможность убедиться в ошибочности их классификации.

Каковы же причины, побудившие молодого ученого начать свою научную деятельность с публичной критики погрешностей, допущенных его учителями, которых Жоффруа глубоко почитал и публично прославлял (см. Посвящения, стр. 498).

Изучение вопроса привело нас к следующему объяснению. Обсуждаемая работа Жоффруа была выполнена им в 1793—1794 г., т. е., по существу, в первые полтора—два года изучения им зоологии, систематики и сравнительной анатомии в связи с подготовкой к чтению курса зоологии птиц и млекопитающих.

Выполнялась она по поручению и под непосредственным руководством самого Добантона. Об этом говорит и стиль изложения работы, повторяющий лаконичный стиль Добантона, характерный для его систематических работ, и резко отличный от стиля изложения Жоффруа в его последующих работах, а также детальное знакомство с вопросом, доступное в то время лишь Добантону.

Допущение, что начинающий натуралист Жоффруа, не занимавшийся ранее зоологией и систематикой, мог, даже при всей его талантливости, самостоятельно обнаружить столь существенные погрешности в специальных вопросах зоологической систематики, представляется нам совершенно неубедительным.

Добантон же был опытным и глубоким анатомом, зоологом и систематиком, вносившим, по характеристике Кювье, во все свои исследования «скрупулезную осторожность».

Поручая Жоффруа контрольную проверку и исправление ошибок и погрешностей, допущенных в «Естественной истории», Добантон стремился хоть с значительным опозданием исправить обнаруженные в этом знаменитом труде немалые «искажения природы», так как Бюффон относился к «уточнениям недочетов» отрицательно и не разрешал своим соавторам исправлять обнаруженные ошибки и отвечать на критические замечания. Все, что выходило из-под вдохновенного пера Бюффона, представлялось ему «равным истине».

Поручение этой работы Жоффруа Сент-Илеру было, однако, связано не только с желанием Добантона отдать позднюю дань истине. Он стремился также предостеречь своих учеников против поспешных обобщений и «украшательства природы вымыслами воображения». Лучшим средством против этого Добантон считал вовлечение их в изучение систематики, зоологии и анатомии, требовавших разносторонних конкретных знаний, большой тщательности в работе, критического отношения к недочетам и ошибкам своих предшественников.

Как же, однако, случилось, что столь точный и осторожный в своих исследованиях Добантон сам отнес представителя низших обезьян к отряду хищных?

Оказывается, Бюффон в XIII томе «Естественной истории» на стр. 177 отнес полуобезьяну маки к одной из разновидностей мангусты. И в том же XIII томе, на стр. 302, Добантон изложил анатомию этого животного и поэтому не имел возможности исправить ошибку своего властного руководителя — Бюффона.

Однако после смерти Бюффона Добантон при первой же возможности счел своей обязанностью вскрыть допущенные в «Естественной истории» ошибки и разделить за них вину вместе с Бюффоном, будучи уверен, что признание ошибок и погрешностей не роняет, а укрепляет авторитет ученого. Сделать это лично Добантону, возглавлявшему после смерти Бюффона Музей естественной истории, было неудобно и по этическим соображениям. Его же любимому ученику — Жоффруа Сент-Илеру, которому

Добантон предложил руководство вновь созданной кафедрой зоологии, это позволяло укрепить научный авторитет. Такова, на наш взгляд, разгадка этой маленькой сенсации.

2 (стр. 9).

«Естественная история», всеобщая и частная («Histoire naturelle. . .»), выдающийся многотомный труд XVIII века, созданный великим французским натуралистом Жоржем Бюффоном в соавторстве с Добантоном, Ласепедом и другими французскими натуралистами, переведен на многие языки мира, в том числе и на русский («Всеобщая и частная естественная история», 1789—1808).

Благодаря широкому охвату материала, блестящему изложению, выдающимся стилистическим достоинствам, «Естественная история» сыграла в XVIII в. огромную роль в пропаганде естественно-научных знаний.

Интересно отметить, что Екатерина II приобрела ряд томов «Естественной истории» Бюффона для своей библиотеки (Более подробный анализ дан в примечаниях — § 3 и 4).

3 (стр. 9).

Жорж Луи Леклер Бюффон (1707—1788), один из самых выдающихся натуралистов XVIII века, создатель многотомной «Естественной истории», оказал на формирование научных взглядов Э. Жоффруа Сент-Илера значительное влияние. Из трудов Бюффона Жоффруа впервые получил представление о значимости общих проблем естествознания, познакомился с картезианским дуализмом Декарта, отражавшим в своей «Физике» некоторые прогрессивные черты механистического материализма.

Переводы трудов Ньютона, осуществленные Бюффоном, сделали впервые доступной для Жоффруа концепцию «динамического ньютонианства», к которой он впоследствии неоднократно обращался.

Особое внимание оказали на Жоффруа идеи единства природы, которые Бюффон со свойственным ему блеском развивал в своих трудах.

Популяризаторский гений Бюффона, за который Руссо назвал его «золотым пером Европы», и свойственная ему широта постановки вопросов, а также неустанные поиски общих закономерностей привлекли внимание Жоффруа Сент-Илера и способствовали созданию им цельного для своего времени учения о единстве организации животного мира на основе применения новых методов исследования, нашедших свое выражение в «Синтетической морфологии».

В трудное время, когда Жоффруа обвиняли в пантеизме за борьбу против «конечных причин» и телеологической концепции в целом, он часто апеллировал к Бюффону и напоминал его утверждение, что признанием «конечной цели» мы отнимаем у философии ее истинный характер и искажаем ее цель, которая заключается в познании того, как создан мир и каким образом природа действует *.

---

* См. И. Е. Амлинский. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., Изд-во АН СССР, 1955, ч. 1, гл. 1, 2.

Поиски погрешностей в «Естественной истории» Бюффона, которые мы осветили в предыдущем примечании, Жоффруа рассматривал как поиски «пятен на солнце», настолько велико было его преклонение перед гением Бюффона, и делалось это во имя научной истины. Искание же научной истины Жоффруа, вслед за Добантоном, считал высшей задачей ученого.

Большое влияние оказали воззрения и труды Бюффона на В. Гёте, Ж. Ламарка и др. Высока оценка, данная гению Бюффона многими выдающимися отечественными натуралистами, особенно В. И. Вернадским *.

4 (стр. 9).

Луи Жан Мари Добантон (1716—1800) — видный французский натуралист, ближайший сотрудник и соавтор Бюффона по «Естественной истории». В первых 15 томах этого труда (1749—1767), посвященных преимущественно млекопитающим, Добантон дал зоологическую и отчасти сравнительно-анатомическую характеристику 182 видов млекопитающих, из которых представители свыше 50 видов были им препарированы впервые; 7 ранее неизвестных видов летучих мышей были им впервые описаны.

Добантон с успехом применял сравнительно-анатомические характеристики при изучении строения одних и тех же органов у животных различных видов. Однако широких обобщений в этом направлении он еще не делал. Для научной деятельности Добантона характерна, как мы уже отмечали (§ 1), поразительная точность его анатомических и зоолого-систематических исследований, которую высоко оценили Вик д'Азир, Паллас, Кювье, Жоффруа и др.

Несмотря на трудности совместной работы с властным Бюффоном Добантон, по меткой характеристике Кювье, был полезен для Бюффона «не столько тем, что он сделал для него, сколько тем, что помешал ему сделать» **, т. е. тем, что предостерег против ошибок.

Добантон значительно уступал Бюффону в глубине мышления, широте научного кругозора, способности к обобщениям, смелости и прогрессивности при постановке больших проблем естествознания, наконец, в эрудированности и яркости изложения мыслей.

Сверкающий талант Бюффона привлек, несомненно, к естествознанию много молодых умов. Вместе с тем Бюффон в своем творческом вдохновении «додумывал факты» и дополнял их захватывающими подробностями из жизни животного мира, подчас подсказанными воображением. Добантон же доказывал, что наука требует правды, а не правдоподобия.

В многообразной деятельности Добантона значительное место занимали также работы в области практического животноводства. Среди многих успехов в этом направлении заслуживает упоминания выведенная им новая порода мериносовых овец,

---

* См. И. И. Канаев. Бюффон. М.—Л., Изд-во «Наука», 1966, гл. 1.

** G. Cuvier. 1819. Цит. по монографии Канаева. Бюффон. М., 1966.

разведение которой способствовало освобождению Франции от необходимости импортировать из Испании шерсть. Эти работы принесли ученому больше славы и признания, нежели его трудное, но весьма плодотворное научное сотрудничество с Бюффоном.

После смерти Бюффона Добантон будучи директором «Парижского ботанического сада», а затем Национального музея естественной истории организовал 10 кафедр * для ведения в Музее педагогической работы и привлек к работе таких выдающихся натуралистов, как Гаюи, Жюсье, Ламарк, Жоффруа Сент-Илер, Ласепед, Латрейль, несколько позднее Кювье и др.

5 (стр. 9).

Пуавр, Соннерá, Коммерсон — натуралисты, выполнившие ряд работ по изучению млекопитающих, главным образом, приматов.

Пуавр, в частности, по поручению Бюффона привез из Мадагаскара в Париж в 1755 г. экземпляр маки для парижского ботанического сада. Два других экземпляра маки, подробно изученные и описанные Соннерá, были переданы Парижскому саду в 1773 г. Наконец, Коммерсон сделал весьма точный рисунок карликового маки, который был предметом изучения Бюффона и Добантона, а впоследствии и Жоффруа Сент-Илера. Этот рисунок стал эталоном для сличения с ним живых маки, привезенных в Париж, и рисунков, которые с них были сделаны.

6 (стр. 9).

Supplémens — «Добавления» к основным томам «Естественной истории» Бюффона. Таких дополнительных томов опубликовано семь.

7 (стр. 11).

Мемуар о естественных отношениях маки (Mémoire sur les rapports naturles des Makis Lémur L. et description d'une espèce nouvelle de Mammifères).

Это исследование, опубликованное Жоффруа Сент-Илером в 1796 г., вновь посвящено маки, но оно представляет развернутое полотно опытного мастера по сравнению с первым лаконичным эскизом начинающего. Менее чем за два года, прошедшие между публикацией этих двух трудов, Жоффруа удалось выполнить и опубликовать еще 8 исследований, в том числе четыре работы в соавторстве с Кювье.

Поразительно различие двух работ о маки по стилю изложения, характеру и поставленным перед собою задачам. Первая работа отличается одноплановостью, вторая — многопланова и многопроблемна. Первая — полностью подчинена стилю и установкам Добантона и лишена каких-либо отклонений от основной задачи, во второй работе автор стремится сочетать философскую трактовку проблем естествознания Бюффона с научной точностью систематика и зоолога Добантона.

---

* Позднее число их было доведено до двенадцати.

В ней видны также результаты плодотворного контакта Жоффруа с Кювье, выразившиеся прежде всего в обсуждении на конкретном материале явлений корреляции, в широком использовании в систематике сравнительно-анатомических данных. Наконец, здесь Жоффруа не только поддерживает концепцию Бюффона о гармонии природы, но и намечает первые контуры углубленного изучения проблемы единства, которая впоследствии превратилась в одну из центральных, если не в главную проблему всей его научной деятельности. Разрядка в статье наша (*И. А.*).

8 (стр. 11).

Ревун (Mycetinae). По современной синонимике (Didelphys — двуутробка).

9 (стр. 14).

Матюрен Жак Бриссон (1723—1806) — французский натуралист, орнитолог, ученик Реомюра. Важнейшие труды: «Le Règne animale», Paris, 1756; «Ornitologia», Paris, 1760, 6 томов.

10 (стр. 15).

Летяги (Sciuropterus volans) по современной синонимике выделяются в особое семейство Pteromyidae, так как отличаются наличием летательной перепонки. Помимо летучих мышей (Chiropteres), встречаются и другие «летающие млекопитающие», точнее, обладающие способностью к планирующему полету. Их имеет в виду автор.

11 (стр. 15).

Петр-Симон Паллас (1741—1811), отечественный натуралист, член Петербургской академии наук с 1773 г.

Жоффруа Сент-Илер многократно цитирует этого выдающегося классика науки XVIII века, в частности его труды в области зоологии, систематики и экологии, отдавая дань уважения исключительной точности наблюдений и описаний, доступных его времени, и цитирует публикации Палласа в трудах Петербургской академии наук. Однако, если новые факты и наблюдения дают для этого основание, Жоффруа не останавливается перед критическими замечаниями в адрес Палласа, коррективами и уточнениями, как это он делает в отношении Бюффона и других классиков науки.

12 (стр. 15).

Шерстокрылы (Galeopithecus volans из отряда Dermoptera). Произошли от низших насекомоядных, с которыми имеют очень много общих черт. Обладают пятипалыми конечностями и хорошо развитой летательной перепонкой, покрытой волосами и идущей от головы к пальцам конечностей и к концу длинного хвоста. Зубная формула $I\frac{2}{3}$; $C\frac{1}{1}$; $P\frac{2}{2}$; $M\frac{3}{3}$. Двусосковые. Рождают одного детеныша.

Название «шерстокрылы» дано впервые П. С. Палласом в 1780 г. в трудах Петербургской академии.

Жоффруа Сент-Илер, как видно из обсуждаемой публикации, признавал классификацию Палласа о шерстокрылах наиболее полной из всех, существовавших до него. Вместе с тем Жоффруа настаивал на том, что шерстокрылы не могут быть отнесены к роду маки и даже к отряду «четвероруких» (Quadrumanes), т. е. к приматам. В настоящее время шерстокрылов относят к насекомоядным (Insectivora).

Для обоснования своего утверждения Жоффруа использовал весьма многообразный комплекс систематических, сравнительно-анатомических и даже физиологических признаков. При этом он подчеркивает, что в его задачу не входило заниматься анализом «родственных взаимоотношений» с летучими мышами и другими летающими формами млекопитающих; главная задача была доказать, что шерстокрылы не входят в отряд приматов. Это, как мы видели, подтверждается и современной систематикой.

13 (стр. 17).

Лори Бюффона (Stenops tardigradis) из семейства лориевых (Lorisidae) Жоффруа также не считал возможным отнести к одному из видов маки. Жоффруа подчеркивал, что соответствия с маки, обнаруженные у этих животных в отношении числа, формы и положения резцов, еще не доказывают их общности.

Здесь, как и в систематической характеристике шерстокрылов, обращают на себя внимание широта и многообразие систематических признаков, которые использует Жоффруа при анализе места этих животных в том или ином роде.

Примечательно, что Жоффруа достаточно критичен и научно объективен, чтобы признать, что систематическая характеристика Лори, данная Линнеем, оказалась более правильной и научно четкой, чем предложенная Бюффоном.

Молодой ученый, развивая благородные традиции Добантона, выраженные в первой публикации (см. примечание первое), считает себя морально обязанным отметить и в этой работе классификационную ошибку Бюффона и необоснованность его критики систематики лемуров, данной Линнеем.

По современным систематическим данным, семейство лориевых объединяет африканских и индийских бесхвостых лори — маленьких ночных полуобезьян Индии и Цейлона, Суматры и Явы, родственных лемурам, а также хвостатых, ушастых маки (Galago galago) — обитателей Африки.

14 (стр. 17).

Имеется в виду труд Линнея «Systema naturae».

15 (стр. 18).

Иоганн Георг Гмелин (1709—1755) — выдающийся натуралист и путешественник, академик Петербургской академии наук. Автор исследований в области систематики животного и растительного мира.

В 1733—1743 гг. исследовал фауну (и флору) Азии в областях, расположенных к востоку от озера Байкал. Описание его путешествия опубликовано в 4-х томах (1751—1752).

В 1747—1769 гг. публиковался также труд И. Г. Гмелина о флоре Сибири (4 тома). Работы И. Г. Гмелина были отчасти продолжены его племянником, С. Г. Гмелиным (1745—1774), также академиком Петербургской академии наук

16 (стр. 18).

Лазающие сумчатые — кускусы (Phalanger) — древесные растительноядные животные, относятся, по современной классификации, к подотряду двурезцовых (Diprodontia). Местообитание — Австралия.

17 (стр. 19).

Долгопяты (Tarsoidea) являются, по современной классификации, единственным родом отряда полуобезьян (Prosimiae).

Эти маленькие ночные животные, обитающие на Малайском архипелаге, обладают длинными прыгательными задними ногами. Пальцы снабжены присасывательными подушечками. Большая круглая голова имеет громадные глаза и маленькие голые ушки.

18 (стр. 20).

Мишель Адансон (1727—1806) — выдающийся швейцарский натуралист. Он привез череп долгопята из Сенегала и подарил его Национальному музею естественной истории. Это дало возможность Жоффруа тщательно изучить организацию долгопятов и утверждать, что сенегальский экземпляр долгопята, впервые отнесенный Адансоном к «четвероруким» (приматам), представляет промежуточное звено между маки и долгопятами других видов. По современной классификации, долгопяты и маки представляют разные подотряды отряда полуобезьян.

Представления Жоффруа Сент-Илера привели его к поискам связующих звеньев между долгопятами и другими приматами. Он подчеркивает «очень большой интерес промежуточных звеньев для философии естественной истории и для изучения отношений» между разными таксономическими категориями животных. Это отчетливое высказывание Жоффруа, относящееся к самому началу его научной деятельности (1798 г.), интересно для выяснения процесса формирования его взглядов. Лишь много лет спустя, в 1829 г., мы снова встречаем у Жоффруа столь отчетливое высказывание о преемственности форм и о существовании между ними промежуточных звеньев. Видимо, здесь приходится считаться с резкой оппозицией к его взглядам влиятельных консервативных натуралистов, во главе с Кювье, нанесших столь чувствительные удары Ламарку за его эволюционные воззрения, созвучные в некоторых отношениях взглядам Жоффруа.

19 (стр. 21).

Этьен Жоффруа Сент-Илер опубликовал совместно с Жоржем Кювье следующие исследования, посвященные преимущественно вопросам зоологии и систематики млекопитающих:

Lettre sur le Rhinocéros bicorne. Magaz. encycl., I année, I, 326, Paris, 1795.

Mémoire sur une nouvelle division des Mammifères et sur les principes qui douvent servir de base dans cette sorte de travail. — Magaz. encycl., I année, II, 164. P., 1795.

Histoire naturelle des Organs—Outangs. Des caractères qui peuvent servir à diviser les singes. — Magaz. encycl., I année, III, 93, P. 1795.

Mémoire sur les rapports naturels du Tarsier. — Magaz. encycl., I année, III, 147, P., 1795.

Mémoire sur les espéces d'Eléfants. — Rapp. gén. trav. Soc. philom. 106 P. 1798 *.

В этих совместных работах не только решались специальные задачи зоолого-систематического характера, но и подвергались предварительному анализу некоторые общие идеи зоологии (единство организации млекопитающих, проблемы корреляции и взаимосвязи в пределах организма и др.), которые впоследствии заняли выдающееся место в творчестве каждого из ученых.

20 (стр. 21).

«Гражданин Жоффруа-сын, прославившийся своими путешествиями в Сенегалию и в Сан-Доминго», сын известного ботаника Августа Жоффруа Сент-Илера, современника Этьена Жоффруа Сент-Илера, публиковавшего свои труды по ботанике в «Ann. du Mus. d'Hist. naturelle», т. XIX, 1812.

21 (стр. 21).

Нивернуа (Georges-Lui de Nivernoy, 1777—1835) — французский натуралист, подарил в качестве экспоната чучело ушастого маки — галаго (Galago galago) Национальному Музею естественной истории, которое было передано в Зоологический отдел Музея — «Зверинец», руководимый Жоффруа Сент-Илером; это позволило ему дать подробное систематическое описание названного животного.

22 (стр. 30).

Наблюдения над взаимной привязанностью некоторых животных (Observations sur l'affection mutuelle du quelques animaux... — «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», 1807, t. IX, p. 469).

Небольшие зоопсихологические очерки, которые мы публикуем, раскрывают характер наблюдений Жоффруа Сент-Илера над поведением животных. Они читаются как увлекательные новеллы и дают, как нам кажется, более полное представление о многообразных интересах ученого. Если у Геродота (465—407 гг. до нашей эры), от которого ведут начало такого рода зоопсихологические наблюдения, факты соседствуют с некритически приводимым вымыслом, то у Жоффруа собственные наблюде-

---

* Кроме этих пяти работ, опубликованных в период наиболее тесного сотрудничества молодых ученых (1795—1798 гг.), в 1801—1803 годах публиковалась совместная работа Жоффруа с Кювье и Ласепедом, посвященная описанию и деятельности Зоологического сада («Зверинца») Музея естественной истории (La ménagerie du Muséum de l'Histoire naturelle, v. 1. Paris, 1801—1803).

ния сочетаются, как правило, с достоверными наблюдениями других натуралистов и с научной документацией, разумеется, на уровне, доступном его времени.

23 (стр. 31).

Ламарк — психофизиологические работы. Большой интерес представляет второе примечание Жоффруа к обсуждаемой статье по вопросам поведения животных. В нем он сообщает, что Ламарк, познакомившись с наблюдениями Жоффруа над особенностями поведения животных и явлениями симбиоза у них, рассказал ему о своих наблюдениях форм взаимопомощи у ласточек.

В научной деятельности Ламарка проблемы зоопсихологии и психофизиологии не были случайностью. Это видно из психофизиологических исследований (см. т. 2 избранных трудов Ламарка, серия «Классики науки», Изд. АН СССР. М., 1959 и анализ этих работ, данных проф. С. Г. Геллерштейном).

24 (стр. 32).

Авторитет гениального античного натуралиста Аристотеля (384—322 гг. до нашей эры) был во времена Жоффруа так велик, что к его высказываниям во всех областях зоологии, в том числе в систематике, сравнительной анатомии, эмбриологии, общей зоологии, относились с величайшим уважением. Поэтому неудивительно, что при обсуждении вопросов симбиоза у животных Жоффруа ссылается не только на Геродота, но и на Аристотеля, как, впрочем, и на наблюдения своих современников. Уже в Египетской экспедиции (1798—1801 гг.) Жоффруа накапливал многообразные факты и вел наблюдения в области зоопсихологии.

25 (стр. 32).

Каракал (Caracal caracal) из отряда хищных, семейства кошачьих. Крупный степной кот, обитает в Средней и Восточной Азии, в частности в Закаспии. Питается птицами и грызунами.

26 (стр. 34).

Заметка о некоторых привычках, связывающих акулу и лоцмана (Note sur quelques habitudes communes au Requine et au Pilote. — Bull. des sciences par la Société philomatique, III, 113, 1802).

27 (стр. 34).

Фрегат «Альцест» — флагманский корабль французской эскадры, направлявшийся в Египет под командованием Наполеона Бонапарта вместе с военной экспедицией для борьбы с англичанами за захват и колонизацию Египта. На борту корабля находились Жоффруа Сент-Илер и другие члены Египетской научной экспедиции, сопровождавшие французскую армию и обогатившие науку выдающимися открытиями (Бертоле́, Монж, Жан Фурье и др.).

28 (стр. 35).

Рыба лоцман (Gasterosteus ductor) из отряда колюшкообразных (Gasterosteiformes).

29 (стр. 36).

О привычках бобров (Sur les habitudes des Castors. — Memoires du Mus. d'histoire naturelle, 1825, t. XII, p. 233). В этой коротенькой научной заметке, примыкающей к серии публикаций о поведении животных, Жоффруа показал себя тонким наблюдателем даже в области, в которой специально не работал.

II. Сравнительно-анатомические исследования

30 (стр. 39).

«Соображения о частях костного черепа позвоночных животных, в частности о частях черепа птиц» (Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux, 1807, X, 342).

Для объективного определения значения этого труда и роли Жоффруа в реформе сравнительной анатомии позвоночных, а также в создании «учения о типах» мы приводим статью Кювье в «Дополнениях» (см. стр. 536).

31 (стр. 41).

В 1807 г. Жоффруа опубликовал в этом направлении следующие работы:

Premièr mémoire sur les poissons . . . Ann. du Mus., t. IX, p. 357.
Second mémoire sur les poissons. — Ann. du Mus., t. IX, p. 413.
Troisième mémoire sur les poissons . . . — Ann. du Mus., t. X, p. 87.
Détermination des pièces qui composent le crâne des crocodiles. — Ann. du Mus., t. X, p. 249.

Эти исследования легли в основу I тома «Философии анатомии» и способствовали дальнейшему раскрытию единства организации черепа позвоночных животных.

32 (стр. 42).

Феликс Вик Д'Азир (Felix Vick d'Azyr, 1748—1794) — выдающийся сравнительный анатом, ученик Добантона, которого Жоффруа высоко ценил, хотя и полемизировал с ним. Он установил ряд важных гомологий костного скелета позвоночных, но не проводил четкой грани между морфологическими и функциональными соответствиями, т. е., по существу, между гомологиями и аналогиями.

33 (стр. 42).

«Лекции по сравнительной анатомии» («Leçons d'anatomie comparée») Ж. Кювье (1805), которые неоднократно цитирует Жоффруа, легли в основу реформы сравнительной анатомии начала XIX века и являются важным этапом в развитии этой науки.

Во II томе этого труда, который цитирует здесь Жоффруа, Кювье действительно писал, что кости черепа птиц соответствуют по числу и положению черепным костям млекопитающих. Однако при анализе межчелюстных костей лишь Жоффруа удалось

показать, что у цыплят легко удается разъединить сочленения межчелюстных костей и отделить их друг от друга. Это доказывает, что соответствие в строении межчелюстных костей млекопитающих и птиц не исчерпывается лишь их положением и функцией; на эмбриональном этапе это соответствие выявляется в способах их соединения.

34 (стр. 44).

Антонио Скарпа (A. Scarpa, 1747—1832) — выдающийся итальянский анатом и патолог. Крупнейший труд Скарпа, опубликованный на латинском языке — «De anatomia et patologia ossium (1827)».

35 (стр. 44).

Под «предыдущей работой» автор имеет в виду опубликованный в 1807 г. труд «Détermination des pièces qui composent le crâne des Crocodiles» (Ann. du Mus., t. X, p. 249).

36 (стр. 45).

Узконосые. Классификационное деление приматов на широконосых (Platyrrhina) и узконосых (Catarrhina) осуществлено Жоффруа Сент-Илером и опубликовано им в 1812 г. в таблице по систематике четвероруких «Tableau des Quadrumanes. . .» («Ann. du Mus.», t. XIX, p. 85). В этом же томе Кювье впервые опубликовал свое учение о типах и отметил в специальной статье (см. примечание 37) роль Жоффруа в обосновании этого учения.

37 (стр. 46).

Одним из центральных аргументов Кювье против признания единства организации черепа птиц и млекопитающих было своеобразие строения костного аппарата черепа птиц по сравнению с млекопитающими, которое выражалось не только в том, что вместо челюстного аппарата они обладают клювом, но и в том, что все части височной кости, за исключением глыбы, на ранних стадиях развития можно последовательно отделить от головы. Оказалось также, что квадратная кость и основание нижней челюсти у птиц, рептилий и рыб образуют обрамление барабанной полости височной кости (os temporale). Межчелюстные кости, которые Кювье считал существующими лишь у млекопитающих, были обнаружены Жоффруа Сент-Илером и у птиц. Им установлено также, что клюв птиц, несмотря на свои малые размеры, почти целиком образован межчелюстными костями.

Приняв открытия Жоффруа в отношении преобразования височно-челюстной и некоторых других костей, Кювье отказался тем самым от своих возражений против признания единства строения черепа птиц и млекопитающих, а позднее и рыб, и счел возможным объединить эти три класса вместе с рептилиями в новую, более высокую таксономическую категорию — ветвь или тип позвоночных (Vertebrata), ныне составляющих подтип типа хордовых (Chordata).

38 (стр. 49).

Открытие «аналогов» квадратной кости. Исходя из сказанного (примечание 37), Жоффруа в результате поисков «аналогов» квадратной кости пришел к выводу, что ими являются четыре косточки слухового аппарата, и что они должны быть найдены не только у млекопитающих, но и у птиц. Тем самым он в первом приближении открыл пути к установлению гомологии косточек вестибулярного аппарата с частью квадратной кости.

39 (стр. 50).

Заслуживает внимания то обстоятельство, что Жоффруа, подчеркивая единство организации черепа птиц и млекопитающих, вместе с тем отмечает в выводах и их значительные различия.

Примечания к I тому «Философии анатомии»

40 (стр. 59).

Предисловие к «Философии анатомии». Содержание, которое Жоффруа вкладывает в понятие «философия анатомии», можно определить как учение об общих закономерностях этой науки, выраженных прежде всего в единстве организации позвоночных. Это видно из того, что он стремится выявить черты общности организации одних и тех же органов у представителей разных отрядов и даже разных классов позвоночных.

Проблема единства организации позвоночных приводит к поискам соотношения частей, их связей. Интересно, что определение Жоффруа Сент-Илера философии анатомии как науки об общих законах организации животных перекликается с определением, данным Линнеем в «Философии ботаники»* применительно к растительному миру.

Три классических труда: «Философия ботаники» Линнея, «Философия зоологии» Ламарка ** и «Философия анатомии» Жоффруа Сент-Илера *** — авторы связывали с задачами дать в своей преподавательской деятельности более широкое обоснование и раскрытие общих законов, лежащих в основе названных дисциплин.

41 (стр. 60).

Место и объекты исследования. Представляется ценным систематическое использование Жоффруа Сент-Илером в качестве объектов для изучения и вскрытий лишь тех животных, которых «можно достать почти везде». Таким образом, внимание автора сосредоточено на обычных организмах, а не на исключениях. Лишь для проверки Жоффруа пользовался анатомическими препаратами Парижского музея.

---

* См. И. Е. Амлинский. «Философия ботаники» Линнея. — В сб. «Идея развития в биологии». М., изд-во «Наука», 1965, стр. 3—35.

** «Философия зоологии» Ламарка в серии «Классики науки». М., Изд. АН СССР, 1956.

*** См. настоящий труд.

42 (стр. 60).

Цитата взята из предисловия Жана-Жака Руссо (1712—1778) к «Педагогическому роману» — «Эмиль, или о воспитании» (1762) *.

43 (стр. 62).

Представления Ньютона о единообразии в организации животных представляли для Жоффруа особый интерес. С трудами Ньютона Жоффруа познакомился через Бюффона, раскрывшего французам значимость открытий Ньютона, воплощенных прежде всего в «Математических началах натуральной философии». Однако с цитатой из «Оптики» Ньютона ознакомил Жоффруа автор труда «Небесная механика» — Лаплас, знавший об исканиях Жоффруа в области единства организации животных.

Жоффруа был счастлив, что мог опереться на высказывание великого Ньютона о том, что «животные подчиняются тому же закону единообразия, которое существует в неорганическом мире», например, в телах планетной системы.

44 (стр. 65).

«Принцип связей» («Principe des connexions») в так называемой «Синтетической морфологии» занимает одно из центральных мест. Об основных положениях «Синтетической морфологии» Жоффруа пишет следующее: «Метод, являющийся поистине инструментом для совершения открытий, состоит из тесного объединения четырех правил или принципов, которые я кратко определил следующими названиями:

I. Теория аналогов (Théorie des analogues).

II. Принцип связей («Principe des connexions»).

III. Принцип избирательного сродства органических элементов (Affinité élective des éléments organiques).

IV. Принцип уравновешивания органов (Loi de balancement des organes, 1822, t. II, p. XXXI)».

Все эти положения являются, по замыслу Жоффруа, фундаментом идеи единства плана. Поэтому представляет существенный интерес то содержание, которое Жоффруа вкладывает в каждый из этих принципов или правил. В цитируемом месте Жоффруа пишет, что единственный общий вывод, применимый к понятию вида, включает соотношения и зависимость между частями, т. е. то, что он обозначает названием связей. Принцип связей избавляет, по представлениям Жоффруа, от необходимости прослеживать от ступени к ступени все виды изменений органов и продолжает служить руководящей основой даже тогда, когда эти средства исследования иссякают. Этот принцип, как полагает Жоффруа, исключает произвольность суждений.

---

* Роман «Эмиль» вследствие содержащейся в нем резкой критики официальной церкви был 11 июля 1762 г. публично сожжен на костре в Париже и 18 июля того же года в Женеве. Руссо вынужден был на пять лет покинуть Париж.

45 (стр. 67).

Обсуждая экспериментальные исследования на основе принципа связей, Жоффруа отмечает, что он пользовался этим принципом еще десять лет тому назад («Ann. du Mus. d'hist. nat.», t. X, p. 344) сначала интуитивно, а в дальнейшем уже в результате многократно повторенных экспериментальных исследований, сопровождавшихся неизменным успехом. Преемственность между работами 1807 г. и первым томом «Философии анатомии» действительно бесспорна. Интересно стремление Жоффруа выяснить путем анализа сущности этого принципа: «не содержится ли в нем что-нибудь мистическое . . . не переоценено ли его значение»?

В качестве резюме Жоффруа формулирует свое известное положение, что согласно закону связей орган скорее может измениться, атрофироваться, сойти на нет, чем переместиться (прим. 170 и стр. 250).

Это положение сыграло прогрессивную роль и остается в известной мере в силе доныне, разумеется, с поправочным коэффициентом на многообразные мутационные новообразования, регулируемые естественным отбором в популяциях на «эволюцию онтогенеза», по терминологии А. Н. Северцова.

Рассматривая без излишней скромности выход «Философии анатомии» как начало новой эпохи, Жоффруа пишет, что если эта эпоха не открывает новых путей, то проблема организации рассматривается в ней в свете нового принципа — принципа связей, который позволяет полностью и без единого исключения на практике пользоваться другим основным принципом философии природы, гласящим, что все животные, обладающие спинным мозгом, помещающимся в костном футляре, организованы по одному и тому же образцу. Впоследствии Жоффруа признал, что этот принцип не лишен исключений (1838).

46 (стр. 67).

«Теория аналогов» («Théorie des analogues») по сути дела органически связана и вытекает из «принципа связи». Поэтому, исходя из предыдущего тезиса, можно, по мнению Жоффруа, всегда точно предсказать, что в каждом семействе имеются все морфологические «элементы органов», которые имеются в другом семействе того же класса, того же типа. Именно это, подчеркивает Жоффруа, он представил в своем труде как «теорию аналогов». Это не оставляет сомнений, что Жоффруа имеет в виду «морфологические аналогии».

47 (стр. 69).

«Различные организации выходят из одного общего ствола, будучи лишь отдельными, более или менее отклоняющимися его ветвями».

Это принципиальное обобщение является, по существу, центральным стержнем всей концепции Жоффруа, определяющей поставленную им себе задачу — доказать единство организации позвоночных животных, используя для сравнительного анализа не только зрелые формы, но и доступные эмбриональные этапы развития.

48 (стр. 70).

«Счастлив тот, кто стремится познать сущность вещей путем восхождения к их причинам» (Вергилий).

49 (стр. 73).

Жоффруа применял термин «подтип» как синоним термина «класс». Об этом красноречиво говорит следующая цитата: «Достаточно сравнить скелет четырех подтипов или четырех классов. . .»

50 (стр. 74).

Замечание Жоффруа об уместности пользоваться одними и теми же морфологическими терминами применительно к классам рыб, рептилий, птиц и млекопитающих крайне важно учесть, так как связанные с этой терминологией трудности чтения его текста современными натуралистами грозят подчас опасностью искаженного понимания его мыслей. Так, например, исходя из принципа единства организации позвоночных, Жоффруа применяет термины «руки», «ключицы», «вилочки, лопатки» — для рыб. Разумеется, для современного морфолога многие из таких терминов, как «коракоидная ключица», звучат, мягко говоря, крайне архаично, однако мы не считали себя вправе заниматься модернизацией его терминологии.

51 (стр. 76).

Жоффруа затратил много усилий, чтобы найти в свете учения о единстве объяснение разнообразию в организации жаберного аппарата рыб и легочного аппарата наземных позвоночных. Вначале эти различия, как и различия в скелете конечностей рыб и наземных позвоночных, казались ему непреодолимыми. Однако, пытаясь рассмотреть вопрос с учетом преобразований, возникающих в эмбриональной стадии развития и допуская ряд объяснений и поправок топографического порядка, не лишенных подчас больших натяжек, он в конце концов пришел, по его мнению, к преодолению этого препятствия.

Естественно, что в начале XIX века ему не удалось подняться до идеи исторического развития и качественных преобразований, обусловленных действием естественного отбора, разными направлениями дивергентной эволюции, морфо-физиологическими преобразованиями форм. В исследовании «Premièr memoire sur les poissons, où l'on comparée les pièces osseuses de leurs nageoires pectorales. . .» (Paris, 1807, «Ann.du Mus.», IX, 357) Жоффруа раскрывает трудности, связанные с выявлением принципиальных различий организации скелетных основ дыхательного аппарата рыб и других наземных позвоночных.

52 (стр. 77).

Первый мемуар

«Du couvercle des branchies dans les poissons... et des quatre os correspondans du conduit auditif, dans les animaux à respiration aérienne etc.»

Центральная задача первого мемуара «Философии анатомии» — обосновать единство структуры и связи четырех костей жаберной системы рыб: собственно жаберной, межжаберной, преджаберной и поджаберной — с четырьмя соответствующими костями слухового аппарата: стременем, наковальней, чечевицеобразной косточкой и молоточком. Попытка обосновать эти необычайные по новизне «морфологические аналогии», т. е. гомологии, даже в первом приближении, имела выдающееся историческое значение и явилась замечательной вехой в развитии сравнительной анатомии.

Здесь Жоффруа еще раз подчеркивает, что анализ вопросов частной остеологии ни в коей мере не является для него самоцелью, что характерно для специальных трудов в этой области. Его главная задача — выводы более широкого, «философского» порядка, т. е. выявление закономерностей единства и обоснование «теории аналогов».

53 (стр. 77).

Мемуары 1807 г.:

1. Premièr mémoire sur les poissons, où l'on comparée les pièces osseuses de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux a vertébres. — «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. IX, p. 357.
2. Second mémoire sur les poissons. Considérations sur l'os furculaire. «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. IX, p. 413.
3. Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. X, p. 342.

54 (стр. 78).

Речь идет о работах 1807 г. (Détermination des pièces qui composent le crâne des Crocodiles. — «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. X, p. 249. Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux. . ., — «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. X, p. 342), о которых мы упоминали в примечании 31. Они посвящены исходным теоретическим позициям «Синтетической морфологии» Жоффруа.

55 (стр. 80).

См. наше примечание 51 по поводу трудностей, возникших у Жоффруа при установлении единства организации черепа рыб и млекопитающих. Кости жаберной крышки рыб особенно замечательны тем, указывает Жоффруа, что они «функционально связаны не только с черепом, но и с передними конечностями и грудью».

Таким образом, принцип связи, согласно которому при определении костей черепа рыб следует всегда исходить не из формы этих костей, а из их связей, оказался здесь неприменимым, что повергло Жоффруа в первый момент в смятение. Была, казалось, потеряна возможность найти «аналогов» этих костей у наземных позвоночных. Именно эти трудности привели Жоффруа к его упомянутому выше открытию. Пройдя процесс дальнейшего уточнения и углубления, оно вело к познанию филогенетического становления вестибулярного аппарата и, по существу, к первому пониманию всей концепции исторического становления скелета наземных позвоночных.

56 (стр. 81).

Сообщение Кювье о работах Жоффруа по поводу строения костного черепа позвоночных было сделано в Академии наук в 1807 г. Более развернуто он осветил этот вопрос в 1812 г. Эта статья приводится нами в «Дополнении» (См. также примечание Жоффруа на стр. 525).

Указания Жоффруа на трехлетнюю давность связано с тем, что Жоффруа писал этот раздел в 1815 г. и не привел этой цифры в соответствие с годом публикации I тома «Философии анатомии» (1818).

57 (стр. 82).

Научный конфликт Жоффруа с Бленвилем подробно изложен автором в тексте. Добавим лишь, что Бленвиль — современник Жоффруа и Кювье, палеонтолог и зоолог — был преемником Кювье по кафедре сравнительной анатомии в Музее естественной истории. Он оставил критическое исследование о Кювье и Жоффруа (D. Blainville. Histoires des sciences de l'organisation et des leurs progrès comme base de la philosophie. Paris, 1890), которое было опубликовано после его смерти. Оно вызывает удивление своей крайней недоброжелательностью и тенденциозностью в оценке его великих современников и соратников, в том числе Кювье, Жоффруа, Биша́ и других; некоторые из них были одно время среди его друзей. Отдельные его высказывания звучат совершенно парадоксально. Подробнее см. И. Е. Амлинский. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье, гл. II, стр. 49 и далее.

58 (стр. 88).

Противоречия между Жоффруа и Кювье, выросшие в научный спор, обусловлены отчасти, по-видимому, и тем, что явления «окостенения хрящей» и редукции костей почти не были известны в первой трети XIX века.

59 (стр. 88).

См. примечание 30.

60 (стр. 92).

По современным данным, у птиц в процессе эволюции наибольшего совершенства достигло зрение, а не слух. Высокий уровень развития слуха и обоняния — прерогатива млекопитающих. Однако разные отряды птиц и млекопитающих характеризуются, естественно, неравномерным развитием органов чувств. Поэтому соображения

Жоффруа о совершенстве слуха птиц, опирающиеся на способности певчих птиц, следует толковать более избирательно, применительно к определенным видам. Кроме того, критерии совершенства слухового аппарата млекопитающих включают иные показатели (острота восприятия звуковой волны, границы восприятия и т. д.), которые наряду с совершенством обоняния достигают у некоторых хищных млекопитающих значительного развития. Это не исключает относительно высокого развития слуха у некоторых видов птиц.

61 (стр. 96).

Мы не ставили перед собой задачи при освещении этих и последующих выводов анализировать обобщения Жоффруа исходя из уровня знаний современной анатомии.

Полтора века, отделяющие нас от публикации «Философии анатомии», слишком значительный срок в развитии науки, и архаичность многих положений тогдашней анатомии, выдвинутых даже выдающимися классиками этой науки, неудивительна. Трудная и, вероятно, мало интересная работа по сопоставлению представлений того времени с современными данными по силам лишь специалистам морфологам — настолько далеко ушла вперед анатомия.

Мы ставили себе иные задачи, выдвигаемые историей биологии. Мы стремились выявить место и роль общих идей биологии в формировании отдельных дисциплин, наконец, место Э. Жоффруа Сент-Илера в формировании этих идей, поскольку его труды, в частности «Философия анатомии», сыграли значительную роль в развитии общих проблем биологии, и особенно в развитии морфологических наук.

62 (стр. 97)

Второй мемуар

«Des os formant la charpente de l'appareil extérieur employé dans le mécanisme de la respiration ou des os du sternum»

63 (стр. 97).

Имеется в виду ранее цитированный первый мемуар о рыбах (Premier memoire sur les poissons. . . «Ann. du Mus. d'Hist. nat.», t. IX, p. 357) и второй мемуар о рыбах (Second mémoire sur le poisson. Considérations sur l'os furculaire. — «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. IX, p. 413. См. также примечание 31 и 51).

64 (стр. 98).

Речь идет о классическом труде Кювье «Царство животных. . .» (Le Règne animal, distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à anatomie comparée), первое издание которого вышло в Париже в 1817 г., т. е. за год до публикации первого тома «Философии анатомии» (1818).

65 (стр. 98).

Жоффруа считал возможным, исходя из идеи единства организации позвоночных, унифицировать термин «грудина» и применять этот термин к некоторым костным элементам скелета рыб, что, разумеется, вызвало возражения со стороны ряда натуралистов. Впоследствии Жоффруа, не отказываясь от самого принципа выявления грудины у рыб, признал, однако, трактовку некоторых своих наблюдений и определений ошибочными. Сущность своих «ошибочных наблюдений» Жоффруа видел в том, что они «не охватывали органа дыхания в целом, а определения не учитывали существования целого ряда костей», ставших ему известными позднее.

66 (стр. 99).

Второй мемуар «Философии анатомии», посвященный сравнительно-анатомическому анализу строения грудины и связанных с нею ребер или их элементов, был начат в 1807 г. (В «Философии анатомии» учтены новые данные, которыми располагал ученый в последующее десятилетие.)

67 (стр. 100).

Под «питательным флюидом» Жоффруа имеет в виду жидкость, обеспечивающую насыщение кровью тканей. Другие формулировки «флюида» не оставляют сомнения, что Жоффруа вкладывает в этот термин материальное содержание. Это важно подчеркнуть, так как распространенный в XVIII и в начале XIX века термин «флюид» понимался некоторыми авторами как нечто надматериальное. Однако трактовки «флюида» неоднократно меняются и у Жоффруа (см. примечание 87).

68 (стр. 101).

Дювернуа (Georges Louis Duvernoy, 1777—1835) — сотрудник и единомышленник Кювье, подготовивший посмертное издание трудов последнего (издано в 1836 г.). Изучал нервную систему моллюсков, опубликовал серию работ по сравнительной анатомии позвоночных, в том числе человекообразных обезьян.

69 (стр. 103).

Гуан (Gouan) — сравнительный анатом XVIII века, много работавший в области остеологии. Жоффруа широко цитирует работы Гуана, принимая ряд его анатомических терминов.

70 (стр. 106).

Вирей (Virey) — научный сотрудник Кювье и Дювернуа, защищал их позиции против Жоффруа. Опубликовал серию исследований по сравнительной анатомии скелета птиц и млекопитающих.

71 (стр. 107).

Здесь, как и в ряде других мест, Жоффруа высказывает научно оправданную неудовлетворенность по поводу «смешанного происхождения рептилий». В едином классе рептилий Кювье (1812—1817), вслед за Линнеем, неправомерно объединил

современный класс земноводных, развивающихся в эмбриональной стадии в воде и лишенных в своем развитии зародышевых оболочек (Anamnia), и класс рептилий, эмбрионы которых развиваются в зародышевых оболочках как истинно наземные формы (Amniota).

72 (стр. 110).

В отличие от общепринятой до Дарвина системы — вести сравнительный анализ позвоночных от млекопитающих к птицам, от птиц к рептилиям и затем к рыбам, — которую применял и Жоффруа, здесь заслуживает внимания следующее интересное замечание Жоффруа: «Если принять за отправную точку организацию рыб, то не представит трудностей объяснить, каким образом произошло расчленение костей слуховой полости у животных этого класса» [рыб].

Рыбы, таким образом, рассматриваются в качестве класса животных, от которых произошли наземные позвоночные. Однако этот взгляд на путь развития позвоночных Жоффруа использует редко.

73 (стр. 112).

Анализируя преобразования мышц грудной клетки у разных классов позвоночных и не изменяя идее единства организации как отправной, Жоффруа высказывает мысль о том, что эти преобразования исторически явились результатом смены функций. Произошло это, по его предположениям, в связи с преобразованием грудной кости птиц. Не имея ни опоры, ни системы сочленений, мышцы грудной кости, по его словам, утратили свою обычную функцию и вынуждены были перейти к иным функциям. Далее Жоффруа дает анализ роли органа, с которым связано возникновение новых функций.

Углубляя и расширяя вопрос о «перенесении» функции, или, по современной терминологии, о смене функции, Жоффруа подчеркивает, что такая смена функций является неопровержимым фактом и ведет к пониманию всего процесса преобразования организации животных.

74 (стр. 116).

Функциональные преобразования хвостового плавника, по мысли Жоффруа, включают в процесс движения позвоночный столб и приобщают его таким образом к двигательной функции.

75 (стр. 117).

В главе «О грудине рептилий» Жоффруа вновь отчетливо подчеркивает, что рептилии, таксономически объединенные в один класс с земноводными, «не поддаются . . . объединению под одним углом зрения». Применение сравнительно-анатомического метода позволяет автору выявить степень обоснованности классификационных построений, предложенных в области систематики животных.

76 (стр. 120).

См. публикацию 1809 г.: (Mémoire sur les tortues molles, nouveau genre sous le nom de Trionyx, et sur la formation des carapaces. — «Ann. du Mus. d'Hist. Nat.», t. XIV, p. I).

77 (стр. 121).

Попытки объяснить аномалии исключительно топографическими причинами, естественно, завели автора в тупик. Вместе с тем и здесь, несмотря на крайнюю ограниченность в начале XIX века сведений об основных закономерностях эмбриогенеза и филогенеза, автор все же широко использует идею смены функций.

Нам представляется правдоподобным предположение, что основоположник учения о смене функций — Антон Дорн, хорошо знавший и высоко ценивший идеи Жоффруа Сент-Илера, плодотворно использовал его представления о смене функций и в соответствии со своими дарвинистскими взглядами и уровнем развития науки во второй половине XIX века обосновал свое учение. Основанием для нашего предположения является, в частности, переписка А. Дорна с К. Бэром (см. кн.: А. Д о р н. «Принцип смены функций». М., 1937).

78 (стр. 121).

Белон (Belon, 1517—1564), выдающийся натуралист XVI века, вошел в историю учения о единстве организации позвоночных своим сопоставлением скелета человека и птиц. Ему же принадлежит обнаружение вилочковой кости.

Жоффруа высоко оценил идеи Белона о морфологических «аналогиях».

79 (стр. 126).

Избыток «аномалий», о которых пишет Жоффруа, был, разумеется, выражением становления многообразия и качественного преобразования структур и функций, обусловленных «эволюцией онтогенеза», по терминологии А. Н. Северцова.

Жоффруа же в соответствии с уровнем знаний его времени находился на начальном этапе исканий, что, естественно, затрудняло понимание причин происхождения этого многообразия. Горьким юмором звучит его фраза: «Признаюсь, что это обстоятельство (обилие неожиданных аномалий, которые он все больше обнаруживал в животном мире. — *И. А.*) вызывает во мне почти что чувство возмущения, поскольку оно, до некоторой степени, противоречит принципу связи и вносит [в природу] какую-то двойственность и хаос».

80 (стр. 129).

Биша́ Мари Франсуа Ксавье (Bichat, 1771—1802), основатель науки о тканях — гистологии, прожил короткую жизнь, но оставил в науке большой и плодотворный след. Биша́ проявил себя и как интересный исследователь в области изучения анатомии зародышей. Это привлекло к его работам внимание Жоффруа.

81 (стр. 130).

Королларии, § 12. Попытки добиться идентичности при сопоставлении костных аппаратов и их компонентов (в частности грудины) у разных классов позвоночных, естественно, не удавались без натяжек. Современный анатом, безусловно, найдет в трактовке Жоффруа архаизмы, подчас, воспринимаемые почти анекдотически. Однако, как мы уже отмечали, речь идет об исследованиях, имеющих полуторавековую

давность. Они ценны для нас как документ одного из этапов исторического развития морфологии позвоночных, как поиски и научные находки. В § 12 «Королларий» мы читаем: . . .Какими поразительными ни казались бы превращения, претерпеваемые грудиной, нетрудно установить, что одни грудины переходят в другие, и выявить общие черты, найти общие показатели, обнаружить отдельные варианты функций, размеров, наконец, свести их к одному и тому же типу (см. стр. 133).

В мемуаре о гиоиде автор снова идет в своих сравнениях, как это было принято в первой половине XIX в., от сложного к простому: сначала дан анализ гиоида млекопитающих (§ 1), затем птиц (§ 2), рыб (§ 3), далее сравнительный анализ гиоида всех трех названных классов (§ 4); наконец неожиданно следует обсуждение гиоида человека (§ 5) и «некоторых гиоидов в частности» (§ 6). То обстоятельство, что автор вслед за птицами исследует рыб, минуя рептилий, которых объединяли с земноводными в один класс, вызвано классификационными трудностями.

82 (стр. 134).

Третий мемуар

«Des os antérieurs de la poitrine, ou de L'Hyoïde. De l'Hyoïde des Mammifères, Oiseaux, Poissons»

83 (стр. 135).

В третьем мемуаре Жоффруа прослеживает трансформацию аппарата подъязычной кости — гиоида — у человека и других млекопитающих. Он отмечает, что вся конфигурация этого аппарата у человека обусловлена вертикальным положением тела; у остальных же млекопитающих она сильно видоизменена. Эта модификация делает гиоид, по словам Жоффруа, совершенно неузнаваемым; поэтому в качестве эталона Жоффруа принимает функции и связи гиоида человека и уже в этом плане распространяет термин «гиоид» на всех животных. При использовании своего основного критерия — «принципа связи» Жоффруа остается верен своему учению. Функции же, поскольку не исключена их смена, он, в отличие от Кювье и ранее Аристотеля, избегает брать в качестве отправного критерия.

Многочисленные натяжки в «Философии анатомии», допущенные для обоснования идентичности гиоида у всех классов позвоночных, были им расценены спустя 12 лет как искусственные и признаны во время дискуссии 1830 г. ошибочными.

Вместе с тем огромная работа по сравнительно-анатомическому анализу гиоида выявила в нем анатома большого диапазона. Весь третий мемуар пронизан целеустремленной задачей исследователя — раскрыть общие закономерности, лежащие в основе организации позвоночных.

Однако исходные методологические позиции, познавательный и методический уровни, на которые опиралась наука первой трети XIX века, обескровливали выводы ученого, мешали правильно понять качественное многообразие форм и исторически обосновать идею единства организации позвоночных животных.

84 (стр. 138).

Нельзя не отметить интересного замечания Жоффруа о том, что существуют новые варианты организации, несовместимые (подчеркнуто нами. — *И. А.*) с его представлениями о единстве строения органов. Качественное многообразие организации здесь словно учтено автором. Однако решение этой большой проблемы вновь осуществлено в прокрустовом ложе топографического метода.

85 (стр. 163).

Заключение, посвященное сравнительному анализу организации гиоидного аппарата у млекопитающих, птиц и рыб, приводит Жоффруа к выводу о единстве организации этого аппарата у позвоночных.

86 (стр. 164).

Четвертый мемуар

«Des os d'intérieurs de le poitrine, contribuant à diriger le fluide ambiant sur les vaisseaux pulmonaires, et comprenant, dans les animaux à respiration aérienne, les pièçes du larynx, de la trachée-artère et des bronches, et dans les poissons, celles, des arcs branchiaux, les dents branchiales et les lames cartilagineuses des branchies»

В четвертом мемуаре, наиболее обширном из всех пяти мемуаров «Философии анатомии», автор, исходивший из прямолинейного понимания единства, ставил перед собою неразрешимую задачу — проследить единство организации скелетных основ дыхательного аппарата рыб (жабры) и наземных животных (легкие) вне учета дивергентных закономерностей эволюционного процесса и эволюции эмбриогенеза от первичноводных позвоночных к наземным позвоночным.

87 (стр. 164).

Здесь в понимании Жоффруа «флюид» недостаточно точно изученная «упругая жидкость», участвующая в окислительных процессах крови и их регулирующая. Однако трактовка «флюидов» в разных местах труда весьма различна (см. прим. 67). Она не исключает и электрической природы флюидов (см. четвертый мемуар, стр. 202, 204 и др., пятый мемуар, стр. 276 и др.).

88 (стр. 164).

Попытки найти одинаковые скелетные компоненты жаберного аппарата рыб и дыхательного аппарата наземных — легких — могут быть, признает Жоффруа, восприняты как нечто парадоксальное. Однако он опирается здесь на функциональную, а не морфологическую общность, хотя прекрасно учитывает, что дыхательные

органы рыб не содержат ни гортани, ни дыхательного горла, ни бронхов. Исходя из «теории аналогов» и «принципа связи» Жоффруа полагает, однако, что аналоги этих компонентов костной основы дыхательного аппарата наземных позвоночных должны быть найдены и у рыб.

89 (стр. 165).

Интересно замечание Жоффруа о соотносительной роли наследственного фактора и влияния среды. Наследственный фактор, замечает Жоффруа, поскольку он выражен и закреплен в морфологии организма, преобладает. «Борьба этих двух начал (наследственности и воздействия среды. — *И. А.*) не могла не завершиться в пользу организации. . .» (наследственности. — *И. А.*).

90 (стр. 165).

Значение рыб в питании человека давно привело, по словам Жоффруа, к созданию специальной терминологии для отдельных органов рыб. Названия эти, по его мнению, давались наугад; из века в век они закреплялись и естественно воспринимались как вполне достоверные, но требовали уточнения с позиций «теории аналогов», так как не всегда отражали существо органических связей с органами других позвоночных животных, ибо характеризовали функции, но не выражали «органических аналогий» (гомологий).

91 (стр. 166).

Имеется в виду многократно цитируемый труд Кювье «Leçons d'anatomie comparée» (Paris, 1800—1805).

92 (стр. 168).

Сравнительно-анатомические различия между костистыми и хрящевыми рыбами приводят Жоффруа к мысли, что классификация рыб, как и классификация рептилий, объединенных с земноводными, требует реформы.

93 (стр. 169).

Именуя жаберные дуги «как бы ребрами груди», Жоффруа делает это, по его словам, в интересах более глубокого понимания компонентов костного аппарата дыхательной системы позвоночных.

94 (стр. 171).

Здесь (стр. 171), как и в ряде других мест (стр. 174, 328), Жоффруа отчетливо говорит о множественности функций некоторых органов, т. е. о явлениях мультифункциональности. Из контекста видно, что здесь нет попытки модернизировать терминологию автора.

95 (стр. 172).

Формулировка: «Орган, имеющийся у одного какого-либо животного, обязательно присутствует и у другого животного, точнее, у всех существ, относящихся

к той же ветви», как нельзя лучше характеризует основной принцип Жоффруа при поисках морфологически выраженных соответствий органов.

Орган существует, по мнению Жоффруа, с того момента, как «теория аналогов» установила его наличие где-либо в пределах типа. Этот тезис принес ему в свое время много плодотворных результатов, но и приводил к большому числу неудач и тупиков вследствие прямолинейного толкования, исключающего эволюционные новообразования. Лишь со времени учения Дарвина единство организации как производное единства происхождения стало компасом для понимания «единства в многообразии» и «многообразия в единстве». Однако единство происхождения, естественно, не исключает возникновения многообразия на основе естественного отбора мутаций в популяциях.

96 (стр. 188).

Гален (131—201) — великий натуралист, анатом и врач начала нашей эры, проявил себя в разных областях биологии и медицины и был одним из основоположников экспериментальной физиологии. Высказывания Галена о голосовом аппарате, на которые ссылается Жоффруа, имеются в его многотомном сочинении «Анатомия» (книга XI — гортань).

97 (стр. 188).

Клод Перро (Cl. Perrault) — французский зоолог и анатом XVII века, автор трехтомного труда «Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des animaux» (Paris, 1671—1676). Во втором томе этого труда («Mécanique des oisseaux) изложены его представления о строении голосового аппарата птиц.

98 (стр. 188).

Моро де ла Сарт (Moreau I. L. de la Sarthe) — французский зоолог и сравнительный анатом, биограф и редактор шеститомного издания избранных трудов выдающегося сравнительного анатома — Вик д'Азира.

99 (стр. 189).

Франсуа Мажанди (1783—1855) — выдающийся французский натуралист, изучавший физико-химические процессы в животном организме. Один из основоположников современной научной физиологии, автор закона об эффекторном характере нервных импульсов в передних корешках спинного мозга и их рецепторном характере в задних корешках (закон Белла—Мажанди). Выступал на стороне Кювье с критикой Жоффруа, недооценившего ведущую роль нервной системы в организме и сводившего ее деятельность к роли проводящей системы.

100 (стр. 190).

Здесь как в зеркале вновь отразились причины трудностей, с которыми столкнулся Жоффруа. Они обусловлены прямолинейным толкованием единства организации, недоучетом качественного своеобразия морфогенеза первичноводных и наземных позвоночных, в частности их дыхательных систем, явившегося следствием исторических

закономерностей, обусловленных спецификой естественного отбора в разных средах, эволюцией онтогенеза и т. д.

Стремление во всех случаях найти идентичность в строении органов рыб, рептилий, птиц и млекопитающих в пределах количественных границ (рудимент, минимум, оптимум, максимум) приводило в тупик даже самых прогрессивных сторонников единства организации преддарвиновского периода.

101 (стр. 199).

§ IX «Четвертого мемуара» I тома «Философии анатомии» примечателен особенно четкой постановкой вопроса о смене функций. Рассмотрев анатомические особенности гортани млекопитающих, обеспечивающие ее основную функцию — участие в дыхательном процессе, — Жоффруа обращает внимание на приобретение гортанью «новой функции» — превращение ее в «голосовой орган».

102 (стр. 199).

Раздел десятый четвертого мемуара «Философии анатомии» занимает в этом труде особое место и органически с ним не связан.

Жоффруа посвящает этот раздел своей теории голоса и условиям, необходимым для образования звука в музыкальных инструментах. Не без сомнений публикуем мы эту главу, которой автор уделил много сил. Судьба ее, поскольку она посвящена теории звука и голоса, перекликается в какой-то степени с судьбой учения о свете великого единомышленника Жоффруа — Вольфганга Гёте.

Не будучи специалистом в области физики, опираясь на невысокий уровень знаний своего времени в учении о звуке, Жоффруа понимал, что авторитетом в подобных вопросах он не обладает. На стр. 202 он откровенно пишет, что в этом исследовании «рискует больше проиграть, чем выиграть», и что отнюдь не ослепление подталкивает его увлечение этой проблемой, а желание сказать новое слово, связанное с представлением о существовании «особой звуковой материи». Несмотря на дилетантизм, Жоффруа обнаружил здесь не только значительную эрудицию, но и способности к экспериментам в далекой от него области.

103 (стр. 200).

Рене-Жюст-Гаюи (Haüy, 1743—1822), один из основоположников научной кристаллографии, положенной им в основу минералогии. Свою научную деятельность в области кристаллографии Жоффруа начал еще в ученические годы под непосредственным руководством Гаюи.

В первые месяцы Французской революции Гаюи случайно оказался среди приговоренных к казни, и Жоффруа под угрозой смерти спас великого натуралиста. Бесстрашие юноши и беззаветное желание спасти ученых потрясли Гаюи, и он в течение всей последующей жизни с любовью и вниманием относился к Жоффруа (см. J. Geoffroy Saint-Hilaire. Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire, Paris, 1847).

104 (стр. 201).

Жан Батист Био (1744—1862), выдающийся физик, математик, астроном, осуществил ряд классических исследований в области оптики (поляризация света и вопросы вращения плоскости поляризации). Подымался совместно с Гей-Люссаком на воздушном шаре на высоту 3400 *м*.

105 (стр. 201).

В одной из глав «Философии анатомии» Жоффруа отмечал, что основным методом его исследования было наблюдение. Однако в это определение он, видимо, вкладывал весьма широкий смысл, так как, будучи выдающимся сравнительным анатомом своего времени, он сочетал собственно наблюдения, т. е., по существу, описательно-классификационный метод с методом сравнительным. В другом месте он справедливо подчеркивает, что одних наблюдений для науки недостаточно. Необходимо выявление закономерностей, обусловленных взаимоотношением органов в системе организма, т. е. связями и соотношением частей, а также взаимоотношениями организмов. Наконец, в цитируемом месте, и в других случаях (экспериментальное изучение развития зародыша цыпленка — стр. 393), мы видим Жоффруа и в роли экспериментатора. Таким образом, мы находим у исследователя применение не только описательного, сравнительного и экспериментального методов, но и метода обобщений, который получил свое выражение в его «синтетической морфологии». Вне применения оставался, однако, метод исторический, который в полной мере являлся уделом лишь дарвиновского этапа развития биологии. Известные шаги в этом направлении были сделаны Жоффруа Сент-Илером лишь в начале 30-х годов XIX века, после его дискуссии с Кювье в Парижской Академии наук.

106 (стр. 201).

Мемуар Ламарка, на который ссылается Жоффруа, опубликован в «Избранных произведениях», т. 2, серия «Классики науки» (М., Изд-во АН СССР, 1956). См. также примечания проф. И. М. Полякова к «Избранным произведениям» Ламарка.

107 (стр. 202).

Как видно из контекста (см. также примечания 67 и 87), Жоффруа вновь определяет флюид как «особый материальный продукт. . . , циркулирующий точно так же, как и все упругие газообразные тела, вызывающие явления электричества, магнетизма и гальванизма». Благодаря флюиду, — пишет Жоффруа, — «мы воспринимаем звуки, воздействующие на нас каждую секунду». Иногда Жоффруа называет этот флюид «особой звуковой материей», имеющей своим источником атмосферный воздух. Эта трактовка созвучна трактовке флюидов, данной Ламарком (см. «Избранные произведения», т. II. М., Изд-во АН СССР).

108 (стр. 202).

Жоффруа рассматривает здесь «теплород» в качестве общего растворителя. Общеизвестно, какое место, вплоть до середины XIX в. занимало учение о теплороде в пред-

ставлениях натуралистов. Естественно, что Жоффруа в пограничных областях естествознания — физике и химии — опирался на научные представления своего времени. После долгих размышлений, посвященных природе сокращения мышц, Жоффруа приходит к выводу, что нельзя обойтись без теплорода, состоящего из семи простых элементов, различающихся по весомости и окисляемости. Свет же не что иное, как слабо окисленный теплород.

109 (стр. 203).

Додар — французский физик, занимавшийся изучением природы звука.

110 (стр. 210).

Александр Гумбольдт (1769—1859) — великий немецкий натуралист и путешественник, автор классических трудов в области географии растений, геофизики, гидрографии, внедривший в географию сравнительный метод. Гумбольдт исследовал во время своих путешествий флору и фауну Центральной и Южной Америки. В 1829 г. совершил путешествие по России, был на Урале и Алтае.

Гумбольдт посвятил много времени сравнительно-анатомическому изучению звукового аппарата птиц, млекопитающих и рептилий, в частности, во время своего путешествия в Америку; он пользовался у Жоффруа чрезвычайно высоким авторитетом. Оба ученых много лет вели научную переписку, а в длительный период жизни Гумбольдта в Париже (1808—1826) были в тесном личном контакте, который выявил общность интересов в области познания единства и многообразия жизни.

На XI Международном конгрессе по истории естествознания (1965) научный сотрудник Берлинского университета им. А. Гумбольдта г-жа Ilse Jahn., изучающая научное наследие А. Гумбольдта и знакомая с нашими исследованиями, посвященными Жоффруа Сент-Илеру, любезно сообщила нам, что в ее распоряжении имеется часть переписки А. Гумбольдта с Э. Жоффруа Сент-Илером. Мы надеемся, что эта переписка, столь интересная для историков науки, вскоре увидит свет.

111 (стр. 211).

Серр (E. R. A. Serr, 1787—1868), выдающийся французский патолого-анатом и хирург, прозектор парижских больниц, эмбриолог и физиолог. Будучи одно время ассистентом и научным сотрудником Жоффруа Сент-Илера, Серр оказал ему значительную помощь в работе над «Философией анатомии». Он предоставил Жоффруа результаты многочисленных вскрытий трупов человеческих уродов, уродства которых выражались в глубоких черепных и мозговых аномалиях. Впоследствии Серр под влиянием Жоффруа осуществил ряд интересных исследований в области сравнительной анатомии мозга.

В «Принципах философии зоологии» (1830) Жоффруа, опираясь на труд Серра по сравнительной анатомии мозга (т. II, стр. 24), пришел к выводу, что нервная система моллюсков вследствие «прерывистости их нервных тяжей» соответствует нервной системе личинок некоторых насекомых. Несмотря на прямолинейность вывода, обусловленного уровнем знаний его времени, не вытекающего из филогенетических

связей моллюсков и членистоногих, она интересна для понимания эволюционных представлений Жоффруа.

112 (стр. 213).

Дютроше (1776—1847), которого Жоффруа многократно цитировал в качестве автора ценных трудов, положил основание учению об осмотических процессах в растениях. Дютроше установил явления эндосмоса и экзосмоса, выявил принципиальные различия между процессами фитосинтеза (питания) и дыхания у растений, развил учение о роли гравитационных процессов в жизни растений. Он выполнил также ряд исследований в анатомии и зоологии животных.

113 (стр. 213).

Феррен занимался исследованием анатомии голосового аппарата птиц.

114 (стр. 220).

Жоффруа на основе изучения собранной им большой коллекции щитовидных хрящей, рассмотренных под углом зрения их внутривидовой изменчивости у разных видов животных, особо четко подчеркнул хорошо выраженную индивидуальную изменчивость хряща у человека.

115 (стр. 233).

Фабрициус И. (1537—1619) из Аквапенденте — выдающийся итальянский биолог и анатом, автор труда «Об образовании яйца» («De formatione ovi»), посвященного развитию цыпленка в яйце. Впервые в анатомии установил, что клапаны вен открываются в направлении к сердцу.

116 (стр. 239).

Глава эта, как мы видим, включает, помимо наблюдений, эксперименты и обобщения. Автор приходит к выводу, что изложенный им материал опирается на бесспорные доказательства, и что он вправе «смело изложить основы совершенно новой физики» (имеется в виду физика органических веществ). Поскольку речь идет об областях науки, непосредственно им не изучаемых, он склонен подчас додумывать то, что на уровне знаний его эпохи еще не было доступно человечеству. В этом отношении Жоффруа перекликается с Бюффоном и иногда забывает назидания своего учителя Добантона изучать природу, не дополняя факты своим воображением. Пути развития звуковой речи со времен возникновения человеческого рода могли ли быть выявлены, даже в первом приближении, на основе архаического учения о теплороде?

117 (стр. 240).

В § 16 «Четвертого мемуара» Жоффруа продолжает работу по сопоставлению гортани птиц и ее предполагаемых морфологических «аналогов». Как и в предыдущих главах, ограниченность методов, которыми располагала наука его времени, и отсутствие эволюционной основы ставили ученого при решении поставленных вопросов перед большими трудностями и были чреваты ошибками. Вместе с тем анализ, опирающийся на «принцип аналогов», принес, как мы видели, немало удач и открытий,

заострил проблемы, требовавшие дальнейшего изучения, и тем самым положил начало плодотворному развитию гомологического метода, раскрывшего в науке бездну новых фактов, наметившего пути к выдающимся обобщениям.

118 (стр. 250).

В поисках «аналогов» и в попытках выявить происхождение многообразия форм организации Жоффруа использует в качестве компаса «теорию рудиментарных органов», которую рассматривает как производное «теории аналогов». Проблема рудиментарных органов получила научное решение и вошла в фундамент учения о происхождении видов лишь после того, как она была изучена Дарвином с позиций исторического метода в биологии.

119 (стр. 250).

В многообразной трактовке флюидов по характеру их действия (см. примечания § 67, 87) мы в данном случае сталкиваемся у Жоффруа с «питательным флюидом».

120 (стр. 254).

Особый интерес вызывает четвертый вывод этого мемуара о том, что многообразие существ все более раскрывается с развитием наших знаний и отнюдь не противоречит теории единства организации.

Разнообразие в организации дыхательного аппарата рыб и наземных позвоночных исчерпывается, по этой трактовке, лишь изменением соотношений между частями жаберной и легочной дыхательных систем, достигающими в своем развитии различного максимума и минимума.

121 (стр. 254).

Эта своеобразная трактовка явлений, ведущих к утрате некоторых частей и функций вследствие задержки в развитии, перекликается в известной степени с современной концепцией «задержки зародышевого развития», точнее, является доэволюционным прототипом этой концепции.

Заключительный вывод «Четвертого мемуара» отражает общую идею учения Жоффруа о том, что «ни один орган не вытесняет другой». «Принцип связи неизменен». «Орган может уменьшиться, ослабеть, но не быть перемещен». Как известно, современная наука подтверждает значимость этого тезиса Жоффруа с поправкой, что при определенных условиях возможны и перемещения, обусловленные эволюцией онтогенеза.

122 (стр. 255)

Пятый мемуар

«Des os de l'épaule, sous le rapport de leur détermination et sous celui de leurs usages dans les phénomens de la respiration»

123 (стр. 255).

Жоффруа ссылается здесь на мемуары 1807 г., посвященные той же проблеме (см. примечание 31 и 51). В 1807 г., когда писалась эта работа, господствовало убежде-

ние, что рыбы генетически никак не связаны с наземными позвоночными; поскольку они развивались в водной среде, их организация совершенно иная, чем у наземных позвоночных, и что это якобы исключает возможность «морфологических» или, по выражению Жоффруа, «органических аналогий» (гомологий, по современной терминологии) с наземными позвоночными. «Все, если можно так выразиться, было тогда погружено в глубокий мрак» — подчеркивает Жоффруа. Действительно, такая постановка вопроса, по существу, означала отрицание единства организации между рыбами и наземными позвоночными.

В «Пятом мемуаре» Жоффруа воспроизводит свою работу о рыбах, выполненную в 1807 г., вносит в нее ряд исправлений.

124 (стр. 256).

Цитата из работы о маки 1796 г. (см. гл. 1, стр. 11) красноречиво показывает, что Жоффруа, действительно, не менял взглядов в вопросе о единстве организации природы, по крайней мере, в своей основе.

125 (стр. 257).

Жоффруа отмечает, что поскольку грудные плавники соответствуют передним конечностям млекопитающих, то логично предположить, что и скелетные основы плавников соответствуют каким-либо частям передних конечностей наземных позвоночных, как это предполагал еще Аристотель, и утверждает, что им получены непосредственные доказательства этой идеи Аристотеля.

Известно, однако, что идея о единстве организации грудных плавников с передними конечностями наземных позвоночных, их гомология верна лишь в отношении кистеперых рыб, от которых произошли современные наземные позвоночные. Однако доказано это было лишь в XX веке. Таким образом, единство организации позвоночных животных получает научное объяснение не на основе соответствия, обусловленного абстрактным единством плана, а как следствие происхождения наземных позвоночных от кистеперых рыб.

126 (стр. 258).

Вик д'Азир подверг несправедливой критике Гуана за то, что последний исходил из «органических аналогий», а не из функциональных. В противоположность Вик д'Азиру Жоффруа поддержал взгляды Гуана на органические — морфологические — аналогии, щедро обосновал их фактами, углубил и тем самым приблизил науку к овладению гомологическим методом.

127 (стр. 258).

Ласепед (B. G. E. Lacépède, 1756—1825) — выдающийся французский зоолог и анатом, соратник Бюффона по «Естественной истории», автор многотомного капитального труда «Естественная история рыб» («Histoire naturelle des poissons», Paris, 1798). Занимал в Музее естественной истории кафедру рыб и рептилий. По своим научным взглядам Ласепед был ближе к Жоффруа, чем к Кювье (см. также примечание).

128 (стр. 261).

Замечание Жоффруа, что энтостернальная кость (подгрудинник) у рыб, в противоположность птицам, совершенно исчезла, показывает, что автор признает возможность глубоких изменений в процессе развития, вплоть до полного исчезновения костей и органов.

129 (стр. 266).

Путь «от млекопитающих и других наземных позвоночных к рыбам» приводит Жоффруа к тезису, что «плечевой аппарат продолжает развиваться у рыб, достигая здесь столь значительных размеров, что его составные части становятся неузнаваемыми». Такого рода сравнительно-анатомическое объяснение пути развития от высших к низшим естественно, поскольку оно давалось почти за полвека до появления учения Дарвина.

130 (стр. 268).

В замечании Жоффруа, что «разница в положении и объеме приводит к перемене функции. . .» отражены два его принципиальных положения: 1) в основе изменения функции лежат топографические перестройки в сочетании с корреляциями; 2) признание роли самого факта смены функций.

131 (стр. 269).

Здесь автор вновь принимает за первичное, отправное строение животных, дышащих воздухом, и пытается выяснить, «каким образом дыхательный аппарат . . . наземных позвоночных приспособляется к условиям существования рыб», а не наоборот.

132 (стр. 272).

Имеется в виду Жорж Кювье, который как непременный секретарь Французской Академии наук давал годичный анализ трудов Академии за 1817 г.

133 (стр. 272).

Представляет особый интерес выражение Жоффруа: «Мы даже не могли предвидеть, до какого предела может дойти это прогрессирующее развитие». Речь идет, по существу, не только о количественных, но и о качественных преобразованиях, в результате которых тот или иной орган способен осуществлять функцию, выполнявшуюся совсем другим аппаратом. Здесь снова верен тезис, но самый факт «превращения костей плеча в грудину», «второй вид грудины» по терминологии Жоффруа, остается на уровне домысла.

134 (стр. 273).

Нельзя пройти мимо тезиса автора, выдвинутого им в 1815 г., что в организации позвоночных животных природа обеспечила их приспособление к двум средам, образующим нашу планету, — водной и воздушной. Для одной и той же дыхательной функции по представлениям Жоффруа «были предусмотрены двоякого рода средства».

Изначальный план сочетается у автора с признанием естественных преобразований, возникающих в условиях прогрессирующего взаимодействия со средой.

135 (стр. 273).

Здесь снова подчеркивается могущество обстоятельств и способность организма «претерпевать ряд последовательных отклонений от основного типа. . .» Если освободить мысль автора от некоторых метафизических терминов, можно представить ее на языке современной терминологии как сочетание трех компонентов: первый — исторически сложившаяся наследственность, второй — влияние факторов среды, третий — преобразования, обусловленные механизмом взаимодействия.

136 (стр. 274).

Автор предвидит опасность, что содержание, которое он вкладывает в «теорию рудиментарных органов», будет представляться некоторым как «беспочвенные домыслы». Однако, по его мнению, «у природы нет иных возможностей дифференцировать свои создания, как путем атрофии одного органа, что идет на пользу другому».

137 (стр. 274).

Жоффруа вновь подчеркивает искусственность объединения рептилий и земноводных в один класс, вследствие чего различия в формировании их дыхательного аппарата выступают наиболее резко. Его доводы вполне понятны: у земноводных с их метаморфозом Жоффруа должен был столкнуться с дыхательной системой двоякого рода: жаберной — на эмбриональной стадии развития (головастики) — и легочной — после метаморфоза — у зрелых земноводных. У собственно рептилий как первично наземных — амниотов — дыхательная система, естественно, ближе к организации дыхательной системы птиц и млекопитающих.

138 (стр. 276).

Здесь интересен тезис Жоффруа о темпах развития органов и зависимости этих темпов от положения в системе. «Состояние неполного развития», в которое может попасть орган при определенном положении в системе, приводит, по мнению Жоффруа, к тому, что он должен испытывать влияние, оказываемое на него соседними органами. С другой стороны, он должен проявлять по отношению к ним своего рода ответное действие. Если окружающие условия носят обычный характер, а орган не достиг полного развития, то он остается недоразвитым и «прозябает» в состоянии, мало отличающемся от состояния рудиментарного органа. Но если соседние органы под влиянием каких-нибудь внешних причин сами приходят в упадок, то эти обстоятельства способствуют его быстрому развитию: орган достигает своей прежней нормы, становится господствующим и подчиняет себе все органы своего ближайшего окружения. Эту идею Жоффруа иллюстрирует на примере крайнего развития «кисти руки» у летучих мышей, у которых «это обстоятельство оказывает сильнейшее влияние на всю жизнедеятельность этих крылатых млекопитающих».

Жоффруа полагает, что зоология, опираясь на эти принципы, придает законам координации точность и непоколебимость.

Эти высказывания характеризуют взгляды Жоффруа в период сравнительно-анатомических исследований, выполненных им примерно с 1806—1825 гг.

139 (стр. 279).

Заслуга установления Жоффруа Сент-Илером роли плавательного пузыря в качестве гидростатического органа, к сожалению, забыта. Между тем это ценное открытие делает ему честь как первоклассному гидрофизиологу своего времени.

140 (стр. 278).

Здесь Жоффруа следует классификации Линнея, который под термином «Apodes» понимал не современных безногих земноводных, а рыб, лишенных брюшных плавников.

141 (стр. 282).

См. труды «Египетской экспедиции» 1800 г., т. III, стр. 294.

142 (стр. 285).

Панцирный сом (Callichthys littoralis), по терминологии Жоффруа Silures epineux — из семейства Siluridae, включает как формы с голым телом, так и формы, одетые костным панцирем; чешуи и щитки, составляющие панцирь, нередко несут на своей поверхности плакоидные зубчики. На челюстных костях имеются усы.

У представителей подсемейства Callichthyinae, к которому относится панцирный сом, тело заключено в панцирь из больших чешуй с плакоидными зубчиками по заднему краю; плавники вооружены иглами.

143 (стр. 285).

Страбон, знаменитый греческий географ времен Августа и Тиберия (63 г. до н. э.). Жоффруа имеет в виду труд Страбона «География» (См. русское издание в переводе Ф. Мищенко. М., 1879).

144 (стр. 288).

Идею смены функций Жоффруа неоднократно высказывает в «Философии анатомии» и обобщает в выводах пятого мемуара, правда, на неубедительных, в свете современной анатомии, примерах, и пользуется терминами «главные и второстепенные функции».

145 (стр. 290).

Предметный указатель (Table des matiéres dans l'ordre alphabitique) к I тому «Философии анатомии» служит для уточнения содержания терминов и преодоления терминологических разноречий. Ссылки на страницы даны по французскому оригиналу.

146 (стр. 313).

Знаменитый кристаллограф Гаюи, передал Жоффруа на научное попечение своему другу, директору Музея национальной истории, Добантону, что определило путь Жоффруа как зоолога и сравнительного анатома (См. также примечания 4 и 103).

147 (стр. 313).

По первоначальному замыслу II том «Философии анатомии» должен был явиться прямым продолжением сравнительно-остеологических работ I тома. Встретив резкую критику его тезисов относительно общности организации позвоночных животных и человека, Жоффруа почувствовал себя «несколько задетым». Он решил написать работу, посвященную анатомии человека и содержащую новые факты, доказывающие, что закономерности строения тела человека и других позвоночных принципиально одинаковы, желают или не желают этого его оппоненты. Прогрессивное значение этого тезиса, поскольку речь идет о биологических закономерностях, не требует комментариев.

Неожиданное, на первый взгляд, переключение во II томе «Философии анатомии» на вопросы тератологии и создание, по существу, основ науки об уродствах как естественных закономерностях природы имели свои глубокие причины. Именно уродства человека были использованы Жоффруа как своеобразные доказательства единства организации, поскольку обнаруженные в природе «уклонения» от нормы не выходили за пределы общности строения.

148 (стр. 313).

Под «музой Ювенала» имеется в виду обличительная поэзия выдающегося римского поэта-сатирика Децима Юния (60—127 н. э.), писавшего под псевдонимом Ювенала, который гневно критиковал в своей поэзии деспотизм императорской власти и пороки римской знати и с большой силой раскрывал бедственное положение наук и искусства (муз) его времени.

149 (стр. 314).

Имеется в виду труд Флуранса (P. Flourens. «Cours de physiologie comparée»), опубликованный полностью в 1856 г.

150 (стр. 314).

Вводные рассуждения ко II тому «Философии анатомии» ярко раскрывают сущность разногласий между двумя школами натуралистов: школой «фактистов», положившей в основу принцип «регистрировать, классифицировать, описывать», и школой противников голого эмпиризма, считавшей, что систематизирование без обобщения фактов превращает науку в «труд библиотекаря», который «не может существенно увеличить знания о природе вещей».

151 (стр. 324).

Введение к «Мемуару о деформациях черепа человека», прочитанному в Академии наук в 1820 г., привлекает непрерывностью исканий Жоффруа. Обогатив сравнительную анатомию и систематику позвоночных животных новыми методами исследования и установив благодаря этому единство организации черепа разных классов позвоночных, он не останавливается в своих исканиях и подвергает критическому анализу односторонность своих предыдущих исследований. Он приходит к выводу, что не-

обходимо рассматривать не только отдельные морфологические компоненты органов на ранних этапах развития, но и формирование органов и систем в целом на последующих этапах индивидуального развития.

152 (стр. 325).

Представляет выдающийся интерес полемика, которая развернулась между Жоффруа и великим физиологом Мажанди (см. примечание 99), стоявшим в вопросе о роли нервной системы в организации животных на позициях, близких к Кювье. Жоффруа возражал против характеристики его оппонентов о том, что «нервная система и есть само животное, а остальные системы предназначены лишь к тому, чтобы ей служить и ее поддерживать». Жоффруа считает такое представление слишком крайним или, во всяком случае, преждевременным.

153 (стр. 325).

Критически обсуждая гипотезу о «реальном» энергетическом «агенте» организма, которому давали название «невесомый флюид». Жоффруа в примечании высказывает несогласие с самим выражением: «не поддающийся взвешиванию», так как считает невозможным «абсолютное отсутствие свойств» у материи.

154 (стр. 325).

Заслуживает внимания мысль, высказанная Жоффруа Сент-Илером уже в 1801 г., в период его работы в осажденной англичанами Александрии (Египет), что в основе мышечных сокращений лежат химические процессы.

155 (стр. 325).

В системе представлений Жоффруа отражен уровень физиологических знаний его времени, где «теплород» — производное дыхательного процесса.

156 (стр. 326).

Носителем жизненной сущности животного Жоффруа умозрительно считает «клеточную или апоневротическую ткань», в проводящих оболочках которой находится, по его мнению, «цепь органических веществ». Оболочка нервов, регулируя и используя распределение энергии (теплород), поддерживает, по высказываниям Жоффруа, в теле каждого животного «совершенно определенные условия». Интересно известное предвосхищение идеи гомеостаза.

157 (стр. 326).

Наряду с апоневротической тканью первостепенное значение, по мнению Жоффруа, имеет костная система. Она изолирует нервные аппараты, эффективно их разделяет соответственно основным функциям, покрывает и защищает везде, где они берут свое начало. В качестве примеров Жоффруа называет череп и позвонки скелета. Каждый нерв своими концевыми разветвлениями входит в клеточную ткань, а в том месте, где он начинается, покрыт костной тканью.

158 (стр. 327).

То обстоятельство, что Жоффруа начал свою научную деятельность в области кристаллографии, где проблемы топографии и симметрии являлись определяющими, сказывается чрезвычайно сильно в его общетеоретических построениях как сравнительного анатома и зоолога. Это ярко выражено в определениях, касающихся закономерностей организации живых существ в «Философии анатомии».

Чтобы дать представление о том, как действуют флюиды у живых существ, он безбоязненно использует образы, заимствованные из геометрических конфигураций, и широко пользуется обобщениями, почерпнутыми из механики. Все это принесло ему много трудностей, подвергалось критике и даже осмеянию со стороны анатомов и зоологов и использовалось противниками для научной дискриминации. Крайний механицизм его построений и соответствующий его времени недостаточный уровень доказательности мешал увидеть рациональное зерно в идеях архитектоники, характере симметрии в организации живого.

159 (стр. 328).

В работе о существовании позвонков у насекомых (см. стр. 375) Жоффруа без достаточных научных оснований стремится к установлению «органической аналогии» между наружным хитиновым скелетом и осевым скелетом позвоночных. Скользнув на путь внешних аналогий топографического и функционального характера, он склонен подчас гомологизировать панцирь наземного позвоночного — черепахи — с хитиновым скелетом насекомого, углубляя недоверие к отдельным верным обобщениям (см. также примечание 179).

160 (стр. 329).

Характеризуя патологические явления, протекающие у человека, Жоффруа подчеркивает оспаривавшуюся в его время верную мысль о единстве биологических закономерностей, обусловливающих жизнедеятельность людей и животных в норме и в патологии. Жоффруа последовательно защищает мысль, ставшую впоследствии азбучной истиной, что анатомия медицинская и анатомия ветеринарная, как и анатомия диких животных, имеют общие корни с общей анатомией. В такой же мере это относится и к физиологии. В наше время трудно представить себе, насколько противоположная точка зрения тормозила развитие научной мысли.

161 (стр. 330).

Использование уродств и патологических нарушений как своеобразного «экспериментального материала», поставляемого природой для познания нормы, и причинная трактовка патологических нарушений звучат, более чем через столетие, вполне современно.

162 (стр. 331).

Нельзя пройти мимо гражданского пафоса, с которым Жоффруа выступал против травли френолога Галля лишь за то, что его взгляды не соответствовали общепринятым (F. T. Gall, 1758—1828). Жоффруа напоминает исторический суд прогрессивного

человечества над противниками Сократа, которые, обладая, по словам Жоффруа, «незаурядным умом», все же приговорили гениального античного философа к смертельной чаше цикуты «за неуважение к богам».

163 (стр. 331).

Анализируя три группы уродств, обусловленных аномалиями головного мозга, и степень их влияния на структуру черепа, Жоффруа констатирует значительную, хотя и неполную зависимость между нарушениями мозга и черепа. В этом вопросе он солидаризируется с Галлем.

164 (стр. 335).

Жоффруа отмечает, что физиологические исследования привели его к зоологической классификации уродств. Если бы такая классификация существовала во время знаменитой дискуссии между Лемери и Уинслоу в первой половине XVIII века (1734—1743), то их спор, по мнению Жоффруа, был бы более плодотворным.

Напомним, что Лемери объяснял уродства случайными причинами, обусловленными исключительно факторами среды. Уинслоу, напротив, считал уродства врожденными, не учитывая, что одни из них определяются, говоря современным языком, наследственными факторами, другие вызваны нарушениями внутриутробного развития.

165 (стр. 336).

Отвергая суеверные представления об уродах как «противоестественных существах, порочащих семью», Жоффруа вполне обоснованно настаивал на том, что уродства не переходят известных естественных границ, характерных для данного вида.

166 (стр. 337).

Характеризуя поразительную сложность происхождения каждого, даже малейшего органического образования, постепенное развитие всех его частей, их удивительную согласованность, Жоффруа справедливо подчеркивает, что «великая упорядоченность явлений природы подлежит объяснению при помощи общих законов».

167 (стр. 345).

Жоффруа с большой убедительностью обосновывает тезис о необходимости изучения природы уродств, независимо от вида и названия животных, у которых они обнаружены. Многопалость, отмечает Жоффруа, явление одного и того же порядка, независимо от того, наблюдается ли она у человека, собаки или лошади. Жоффруа предвидит плодотворность перестройки патологической анатомии и патологической физиологии в общую науку о морфофизиологических, говоря современным языком, аномалиях

168 (стр. 346).

«Sur le principe du balancement des organes». Жоффруа пытается объяснить значение принципа уравновешивания органов применительно к учению об уродствах. Он связывает и здесь этот принцип с соотношением объемов масс.

169 (стр. 347).

«Sur le principe des affinités électives des éléments organiques». Принцип избирательного сродства Жоффруа объясняет особого рода притяжением или сродством, обусловленным соответствующей зависимостью между «корнем и стволом». Современному читателю такая трактовка одного из центральных положений учения Жоффруа, которое он с успехом применял при сопоставлении разных классов позвоночных, представляется абстрактной и малоубедительной.

170 (стр. 348).

Du principe des connexions ayant ête considéré comme n'étant point une regle infaillable. Время, прошедшее после создания основ «синтетической морфологии», показало, что утверждение Жоффруа об отсутствии исключения в принципе связей требует уточнения.

171 (стр. 351).

Du principe des connexions, consideré comme anciennement compris farmi les règles de l'histoire naturelle.

172 (стр. 351).

Фридрих Меккель-младший (1781—1833). В полемике с ним Жоффруа напоминает, что принцип связей вытекает из «принципа аналогов», с которым он органически связан.

В предисловии к труду «System der vergleichenden Anatomie» (1821) Фридрих Меккель утверждал, что во взглядах Жоффруа он не обнаружил новизны и важности, на которые претендует автор. Жоффруа, однако, показывает, что несколькими страницами дальше Меккель воспроизводит взгляды Жоффруа в иной формулировке для обоснования своей собственной философии. По словам Жоффруа, его «принцип аналогов», по сути дела, является скромным выражением «закона многообразия в единстве», но выдвинут он задолго до Меккеля. Имеется в виду тезис о «единстве в многообразии» и «многообразии в единстве», заимствованный Жоффруа у знаменитого философа Готфрида Лейбница (1646—1716).

173 (стр. 352).

П. А. Латрейль (1762—1833). Выдающийся французский энтомолог, сотрудник Ламарка по кафедре зоологии беспозвоночных, впоследствии соавтор труда Кювье «Le règne animal» по разделу «беспозвоночные». В период, предшествующий дискуссии 1830 г., *выступил с исследованиями* в защиту позиций Жоффруа о единстве организации позвоночных и беспозвоночных в *работе* «О внешней организации головоногих сравнительно с внешней организацией рыб» (1823) и др.

На заседании Академии наук 15 февраля 1830 г. Латрейль вместе с Жоффруа представлял работу Лорансе и Мейрана, с которой связано начало дискуссии, но уже 31 мая того же года Латрейль вместе с Кювье представлял работу Милн-Эдвардса и склонялся к позиции Кювье.

174 (стр. 352).

Бернард Жюсье (1697—1777). Выдающийся французский ботаник, один из реформаторов систематики растений, расположивший в систематическом плане растения королевского ботанического сада в Трианоне. Система классификации Б. Жюсье, продолженная и развитая его племянником А. Жюсье, была изложена в трактате «Роды растений» («Genera plantarum», 1789). К. А. Тимирязев в «Историческом методе в биологии» (1922) дает высокую оценку трудам Б. и А. Жюсье, заложившим одну из основ для создания классификации, построенной на основе исторического метода в биологии.

175 (стр. 352).

Огюстен Пирам Декандоль — выдающийся швейцарский ботаник (1778—1854). В письме, опубликованном в 1830 г. в самом разгаре дискуссии Жоффруа и Кювье в «Revue francaise», выступил в защиту идей Жоффруа о единстве органического мира. Декандоль, в частности, поддерживает тезис Жоффруа, что одним из центральных моментов познания организации является учет взаимосвязи между частями организма, их расположением в системе. (Подробнее см. И. Е. Амлинский, 1955, стр. 271—273.)

176 (стр. 354). См. примечание 172.

177 (стр. 358).

Амбруаз Паре (1517—1590) — один из основоположников научной хирургии. Впервые ввел перевязывание артерий при ампутациях вместо методов лечения посредством прижигания каленым железом и кипящим маслом.

В серии работ по вопросам медицины (1561—1585), представлявших своеобразную энциклопедию медицинских знаний своего времени, он выступал против суеверных объяснений уродств, но был бессилен против господствовавших представлений.

178 (стр. 364).

Здесь, как и в ряде других мест, Жоффруа рассматривает принятый в его время термин «Nisus formativus» как формообразующий фактор развития, отнюдь не придавая ему виталистического толкования, против которого он резко выступал (см. стр. 395). См. также примечание 181.

179 (стр. 375).

«De la vertèbre chez les insectes» опубликована в труде Considérations générales sur la vertèbre (Mém: Hist. nat., 1822, IX, pp. 99—119). Элементы труда были доложены им в 1820 г. в Академии наук в связи с работой на эту тему его сотрудника Одуэна и вызвали законную сенсацию (см. также примечание 159).

180 (стр. 393).

Логическим продолжением изучения уродств у человека и других животных, которым был посвящен II том «Философии анатомии», явились исследования Жоффруа, посвященные экспериментальному получению уродств. Уже в 1820 г. в докладе

«Вес яиц в начале и в конце инкубации», прочитанном в Академии наук, Жоффруа сообщил о начале серий исследований, имевших большое принципиальное значение для понимания сущности и причин возникновения уродств. Часть результатов опубликована во II томе «Философии анатомии» (1822, стр. 513). Публикуемая работа представляет собой продолжение и анализ этих исследований. Несмотря на элементы случайности и недостаточную квалифицированность опытов, что признает и сам автор, «развитие цыпленка по необычному пути привело к появлению уродств». Так, на 12-й день насиживания при определенных нарушениях у цыпленка развивалось лишь одно полушарие мозга. Уже этот факт искусственного получения уродства мозга приоткрыл завесу над вопросами, нерешенными в дискуссии между Лемери и Винслоу (1734—1743), и вдохновил Жоффруа на более систематические исследования. Результатом явились выводы, приводимые в публикуемой статье.

181 (стр. 395).

Термин «Nisus formativus» Жоффруа трактует и здесь как формообразовательный процесс. Никакого нематериального, виталистического содержания, как видно из текста, автор в него не вкладывает. Между тем в научной литературе мы обнаружили необоснованные попытки отнести Жоффруа в этом вопросе к представителям идеалистической морфологии (E. Dacque, 1903; W. Lubosch, 1918; Kohlbrugge, 1913; A. Meyer, 1962 и др.).

182 (стр. 398).

Жоффруа отмечает, что его экспериментальные работы вдохновлялись идеями Фрэнсиса Бэкона, «отца экспериментальной философии». Однако исследования Жоффруа часто вызывали недоумение, и ему приходилось доказывать значение экспериментального получения аномалий и уродств, даже если они и не приносят видимой пользы людям. Несмотря на элементарную методику постановки опытов, на которую мог в свое время опираться Жоффруа, его исследования легли в основу «механики развития», т. е. экспериментальной эмбриологии, которая достигла столь блестящих результатов в трудах Ру, Шпемана, Карелля, Гариссона, Д. П. Филатова и их современных продолжателей.

183 (стр. 399).

Mémoire où l'on se propose de rechercher dans quels rapports de structure organique et de parenté sont entre eux animaux des âges historiques et vivant actuellement, et les espèces antédiluviennes et perdues. «Mém. du Mus.», 1829, т. XVII, стр. 209. Публикуемый мемуар привлекает внимание тем, что в нем автор впервые прямо ставит и исследует вопрос о степени родства между «животными исторических времен и современными видами».

Во всех ранее опубликованных работах Жоффруа в многообразных аспектах обсуждал проблему единства организации, исследовал сложные проявления «теории аналогов», «принципа связи» и «принципа уравновешивания» органов, искал объяснения нарушений «принципа аналогов». Однако решение виделось ему не в процессе

развития форм, а в многообразных топографических преобразованиях, где возникающие изменения были функцией изменения соотношения и связей внутри организма и носили преимущественно случайный характер. Несмотря на то, что «Философия зоологии» Ламарка, опубликованная в 1809 г., была Жоффруа прекрасно известна, он, по существу, не пытался связывать идею единства организации с единством происхождения, а тем более с закономерным историческим развитием. И лишь в 1825 г. и особенно в 1829 г. Жоффруа, наконец, прямо ставит вопрос о историческом родстве между вымершими и современными формами жизни. Правда, он подчеркивает, что не пытается этот вопрос решить и даже оправдывается, что взялся за его обсуждение. Но так или иначе, в 1829 г., за год до исторической дискуссии с Кювье, Жоффруа подверг этот вопрос обсуждению. На самой же дискуссии 1830 г. Жоффруа явно избегал трактовки эволюционной проблемы, как он это сам позднее признал в докладе «Sur le degre d'influence du monde ambiant. . .» (см. стр. 477).

184 (стр. 399).

Имеется в виду капитальный труд Кювье об ископаемых «Recherches sur les ossements fossiles des quadrupédes» (Paris, 1812), положивший начало научной палеонтологии, ее «морфологическому этапу», по терминологии Луи Долло (1911).

185 (стр. 402).

В этом исследовании Жоффруа определяет «nisus formativus» как «тенденцию к закономерному развитию». Он указывает также, что явное родство между ископаемыми и современными обитателями земли обусловлено принципом, определяющим порядок смены поколений и неизменное воспроизведение одних и тех же видов. Этот принцип был, по словам Жоффруа, доминирующим на протяжении веков.

На современном языке мы определили бы это воспроизведение видовой специфичности и историческую преемственность форм жизни как передачу в ряду поколений наследственной информации, обусловливающей закономерности видового и индивидуального развития (См. примечания 178 и 181).

186 (стр. 403).

Представляет интерес попытка Жоффруа дать в порядке первого приближения, говоря современным языком, филогенетический ряд от ископаемых форм к современным.

187 (стр. 404).

Обсуждая гигантские преобразования, которые произошли на земле в течение длительных этапов ее развития, Жоффруа связывает их с температурными, гигрометрическими и другими факторами. Изменения, которые претерпели живые организмы, — результат взаимодействия их организации с *влиянием* этих факторов среды. Именно в этом смысле Жоффруа рассматривает тезис Ламарка о влиянии обстоятельств на действия и привычки животных.

Закономерность постановки проблемы о зависимости живых организмов от непрерывно действующих факторов Жоффруа подтверждает высказываниями Паскаля.

Однако в труде Кювье об ископаемых и особенно в его «Предварительных рассуждениях о переворотах на поверхности земли» (1812) в кажущемся всеоружии фактов идея исторической преемственности видов была отвергнута как несостоятельная.

Жоффруа ставит своей целью — подойти к решению этой великой проблемы с новых позиций, чтобы в свете фактов найти место идеям Ламарка и учесть научные возражения Кювье.

188 (стр. 409).

Опираясь на экспериментальное изучение проблемы возникновения уродств (см. работы 1822 и 1826 гг.), Жоффруа надеялся ближе подойти к решению проблемы исторической и индивидуальной изменяемости. «Тайная цель моих исследований, — пишет Жоффруа, — которую я больше не страшусь открыть в наступившие лучшие времена, заключалась в изучении принципа, определяющего глубочайшие основы организации живого существа» (стр. 406).

До тех же пор, пока вопрос о возможности «предсуществования зародышей» обсуждался с метафизических позиций (Бонне, Галлер), и термин «эволюция» трактовался преформистами как развертывание предсуществующего, серьезных аргументов в пользу решения этой проблемы, не было.

Если же подойти к проблеме «предсуществования» как к проблеме превращения одних органов в другие, открывающей бесконечный источник разнообразия, то это будет означать, что речь идет об изменчивости элементов живых существ, а значит, и живых существ в целом. Таким образом, новая постановка вопроса — это, по существу, единственное средство пролить некоторый свет на вопрос о связи семейств ископаемых и современных животных. Нетрудно видеть, что здесь у Жоффруа мы имеем дело с существенной переоценкой ценностей.

Для изучения этой проблемы Жоффруа воздействовал на эмбрионы разными способами, чтобы направить их развитие по необычному пути и вызвать образование органов ненормальной формы — уродств. Эта проблема, по словам Жоффруа, «не может не связываться с идеей материальности», поскольку речь идет о зародыше, т. е. о теле, способном, отделившись от материнского организма, воспроизводить все его жизненные функции. Выражение: зародыш кролика, рыбы, птицы, растения показывает, что происхождение зародыша нам известно и что все имеет свои корни. Для преформистов метафизического толка уродства, подчеркивает Жоффруа, лишь досадные явления, противоречащие их учению. Отсюда неминуем вывод, что так называемые врожденные болезни и уродства предсуществовали изначально. «Занявшись опытами над зародышами, я имел возможность, — пишет Жоффруа, — атаковать эту позицию и доказать, что не существует зародышей, отмеченных уродством как изначальным свойством. Производя эксперименты над яйцами птиц в большом масштабе, я произвольно создавал уродов».

Далее Жоффруа показывает, как благодаря применявшимся им разнообразным средствам он смог вызывать по желанию определенные виды уродств, направлять развитие по необычному пути.

189 (стр. 410).

Аномалии, обусловленные генотипическими закономерностями, находились, как мы уже отмечали, вне поля зрения Жоффруа, увлеченного изучением уродств, вызванных нарушениями на ранних этапах индивидуального развития.

190 (стр. 410).

Принципиальное значение обсуждаемой статьи в постановке проблемы происхождения видов и в противопоставлении исторического процесса преобразования органов абстрактному метафизическому преформизму и аисторическому эпигенезу, долго владевшему его умом. Преформизм исключал качественные преобразования в индивидуальном развитии, обусловленные взаимодействием организма с внешней средой. Эпигенез нацело отрицал исторически сложившийся генотип, историческую преемственность, выражающуюся в передаче наследственной информации. Жоффруа интуитивно приходит в этой работе к проблеме взаимодействия индивидуального и исторического — онтогенеза и филогенеза.

191 (стр. 411).

С большой проницательностью Жоффруа предвидит важность более глубокого изучения эмбрионального развития живых существ для раскрытия проблемы происхождения органических форм.

192 (стр. 411).

Намерение автора продолжить обсуждение проблемы в следующем мемуаре не было осуществлено. Однако он попутно многократно касался ее в последующих работах. Наиболее глубокое освещение проблема происхождения получила в публикуемом мемуаре 1833 г. (стр. 477).

193 (стр. 412).

Статья «Натуралист» («Naturaliste») впервые была опубликована в 1829 г. в «Encyclop. moderne», т. 17, стр. 24, а вторично, посмертно, в 1860 г., т. 21, стр. 642—647.

194 (стр. 413).

Паскаль Блез (1623—1662) — французский математик и физик. Беспомощность методов науки его времени в познании законов Вселенной, а также неудачные попытки бороться против иезуитизма привели его к затворничеству и религиозно-мистическому аскетизму.

Особое внимание Жоффруа привлек трактат Паскаля «Мысли», богатый идеями и критическим анализом ограниченности человеческого познания, а также трагическая судьба великого ученого.

195 (стр. 418).

Статья «Природа» («Nature»), впервые опубликованная в 1829 г. в «Encycloped. moderne», т. 17, вторично публиковалась после смерти автора там же, в 1860 г., т. 21, стр. 647—665.

Как видно из контекста, природой, в широком смысле этого слова, автор называет сущность и соотношение всех вещей. Это то, что существует и происходит в ми-

рах, то общее и единое, что образует Вселенную во всех ее проявлениях. «Божественная сущность» представляет собой, по мысли Жоффруа, нечто отличное, находящееся вне естественных законов. Налицо четкая деистическая концепция.

Будучи верующим, он не может не связывать «творения» с той силой, которая их «сотворила». «Действуя дальше как физик, ученый, по мнению Жоффруа, изучает лишь стороны, доступные его чувствам, чтобы констатировать, сравнивать между собой и наблюдать явные факты, пытаясь проследить все их изменения». Жоффруа подчеркивает, что под выражением «природа» он не мыслит себе «разумное существо, которое всегда действует целесообразно. . . и направляет все ко благу». Он резко возражает против «смешения понятий ученого и богослова». «Описывая историю того, что существует, ученый заслуживает упрека только в том случае, если перестает придерживаться истины».

196 (стр. 419).

Научная попытка рассмотреть «лестницу существ» Бонне как своеобразную систему усложнения органических форм, исходя из принципа единства органического строения, была объявлена порочной (см. E. Geoffroy Saint Hilaire, 1830), потому что «стесняла свободу творца, предполагала необходимость создавать бесполезные формы с единственной целью заполнить пробелы в лестнице существ».

197 (стр. 437).

«Курс естественной истории млекопитающих» «Cours de l'Histoire naturelle des Mammiferes. . .», опубликованный отдельным изданием в 1829 г., содержит зоологические, систематические и экологические факты о приматах, летучих мышах и грызунах. Автор рассматривает эту часть курса как дополнение к «Естественной истории» Бюффона. Мы публикуем здесь «Вводные рассуждения» автора, посвященные общим вопросам философии природы, а также его воззрения на узловые вопросы систематики и видообразования.

198 (стр. 443).

В соответствии с принципиальными установками Жоффруа, он и в этом исследовании защищает свой основной взгляд, согласно которому центральная проблема систематики — выявление общности организации, и лишь затем должны рассматриваться различия. В противном случае в погоне за различиями, подчас мелкими, систематики выискивают основание для увеличения количества видов, забывая при этом об определяющих общих закономерностях единства организации.

199 (стр. 447).

Жоффруа вынужден коснуться вопросов приоритета и в отношении самой проблемы в связи с тем, что два французских журнала (Revue encyclopedique, № 116, стр. 440 и Revue francaise, вып. V), идя по следам одного из немецких авторов, не зная истории вопроса, приписывают первую разработку идей единства выдающемуся немецкому натуралисту Кильмайеру. Между тем, по словам Жоффруа, Кильмайер

ничего не опубликовал по этому вопросу. Лишь в диссертации его ученика Ульриха Кильмайер причисляется к поборникам учения о единстве. Жоффруа отмечает также, что неправильно приписывать приоритет в развитии учения о единстве выдающемуся немецкому натуралисту Меккелю-младшему, занимавшемуся этой проблемой с 1821 г.

Эта заслуга действительно принадлежит Жоффруа Сент-Илеру, так как развернутый сравнительно-анатомический анализ единства организации позвоночных дан им в 1807 г. (подробнее см. И. Е. Амлинский, 1955, гл. III, IV).

200 (стр. 447).

Жоффруа с большой горечью отвечает репликой на ядовитое замечание Кювье, высказанное им в 1828 г., что учение о единстве «существует лишь в воображении ряда натуралистов». В этой реплике Жоффруа подчеркивает, что как ни велики труды и открытия Кювье, они не дают ему фактов и оснований для опровержения той великой закономерности природы, что все позвоночные животные построены, в основном, по одному плану.

201 (стр. 463).

Principes de philosophie zoologique, discutés en mars 1830 an sein de l'Académie royale des sciences.

В 1830 г., через год после публикации «Курса естественной истории млекопитающих», вводную часть которой мы публикуем, произошла историческая дискуссия между Жоффруа и Кювье в стенах Французской Академии наук (см. стр. 583—608).

202 (стр. 477).

«Sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales. . .»

В публикуемом мемуаре 1829 г. Жоффруа подчеркивал, что лишь ставит «вопрос о происхождении современных форм жизни от ископаемых форм и о исторической преемственности между ними». Он откровенно признал, что экспериментальное изучение уродств имело главной целью добиться возможности вызвать превращения в эмбриональном периоде. Это открывало пути для раскрытия превращений, осуществляемых самой природой.

203 (стр. 496).

Si les êtres de la création antédiluvienne sont on non la souche des formes animales et végétales présentement répandues à la sur face de la terre. Работа, опубликованная в 1836 г. (C. R. Acad. Sc., II, 521), не может не привлечь внимания историков науки. После смерти Кювье (1832) возник своеобразный культ этого великого натуралиста. Его авторитет использовался реакционными учеными не в интересах научной истины, а для борьбы с прогрессивными идеями.

В этих условиях Марсель Серр, защищая тезис Кювье об отсутствии исторической преемственности между ископаемыми и современными формами, вместо научных доводов пытался прибегнуть к авторитету Бюффона. Он выступил с утверждением, что два великих ученых Франции — Бюффон и Кювье — стояли на одинаковых

позициях. Жоффруа с большим тактом показал в своей статье, что Марсель Серр принял в качестве основных взглядов Бюффона его ранние высказывания, когда он впервые стал заниматься естествознанием и «воспроизводил лишь господствующие воззрения его эпохи». Между тем в период научной зрелости Бюффон по вопросу о происхождении животных и растительных форм защищал идеи, противоположные Кювье. Жоффруа резко выступил против извращения взглядов Бюффона. Смягчая вынужденный выпад против Кювье, Жоффруа лестно отзывается о биографической статье, которую Кювье в свое время написал о Бюффоне.

204 (стр. 498).

Études progressives d'un naturaliste pendant les années 1834 et 1835.

«Прогрессивные этюды натуралиста» опубликованы Жоффруа в Париже отдельной книгой в связи с отказом печатать его исследования в трудах Национального Музея Естественной истории. Они содержат два мемуара об утконосе и ехидне — малоизученных представителях однопроходных млекопитающих (Monotremata), обитающих в Австралии, Тасмании и Новой Гвинее, интересное сообщение о лактации у китообразных (Cetacea), исследование уродств полового аппарата у крота, статью о проблемах геологии и палеонтологии (Geologie et Palaeontographie) и о «законе притяжения своего своим» (Loi universelle: attraction de soi pour soi).

«Посвящение» является введением к «Прогрессивным этюдам натуралиста» периода 1834—1835 гг. За посвящением и публикацией «Этюдов» кроются страницы борьбы между сторонниками Кювье, завладевшими после его смерти руководящими позициями в Академии, и Жоффруа Сент-Илером, которому было твердо указано, что пропаганда идей единства органического мира несовместима с задачами конкретной науки. Кроме того по словам Жоффруа, на «Анналы музея» стали смотреть как на доходное предприятие.

Перед ученым возникла дилемма: либо отказаться от защиты своих научных идей, либо прекратить сотрудничество в «Анналах». Жоффруа пошел по второму пути. Он на личные средства и под свою персональную ответственность организовал публикацию своих взглядов в сборнике «Прогрессивные идеи натуралиста» (1834—1835). Учитывая реакционную обстановку, злостные выпады против него, извращение его взглядов, Жоффруа, по его собственным словам, стремился не обострять положения, но вместе с тем и не уступать в идейном отношении, не вступать в компромисс в области принципиальных разногласий.

205 (стр. 506).

Premiére remarque embrassante quelques sujets de haute philosophie. «Первая заметка...» предпослана статье «Geologie et Palaeontographie» в книге «Прогрессивные этюды натуралиста». Paris, 1835.

Жоффруа вновь подчеркивает (впервые это было сделано в 1830 г. в «Принципах философии зоологии»), что его защита идей о преемственности и изменяемости видов

не имеет ничего общего с лишенными доказательств догадками Телиамеда (псевдоним французского путешественника и натурфилософа де Майе, выступившего с фантастическими домыслами о чудесных превращениях форм).

206 (стр. 508).

Seconde remarque au sujet de la conformation crocodilienne. «Вторая заметка по вопросу о строении крокодила» предпослана той же статье «Geologie et Palaeontographie» (см. § 205).

207 (стр. 512).

De la necessité d'embrasser, dans une pensée unitaire, les plus subtiles manifestations de la psychologie, et de la physiologie et de la difficulte de la solution de ce probleme. Статья опубликована в «Comptes Rendus». . . 1837, t. IV, p. p. 259—263.

208 (стр. 516).

De la loi d'attraction de soi pour soi et nouve efforts de l'inventeur pour en presenter le aux principe comme une annexe etendant les vues de la gravitation universelle de Newton. Публикация в C. R., 1839, t. VII, p. p. 673—676.

209 (стр. 519).

Application du principe de soi pour soi au battement des arteres. Статья опубликована «Comptes Rendus», 1838, t. VI, p. p. 766—768.

210 (стр. 520).

D'une profonde modification dans la pensee publique qu'introduit le sentiment de vues unitaires, celui ci prepare par la decouverte faite anterieurement de l'unite de composition organique. Замечания Жоффруа по докладу Флуранса о механизме пульсирования артерий опубликованы в C. R., 1837, t. IV, p. 123.

211 (стр. 524).

Предварительное сообщение, направленное в виде письма редакторам «Ann. sc. nat.», — имело целью путем быстрой публикации обеспечить себе право приоритета на открытие им органа слуха у рыб (карпа) и высказать свои взгляды на развитие этого органа у водных и наземных позвоночных.

212 (стр. 525).

Sur la composition de la tête osseuse dans les animaux vertebres. Статья Кювье «О строении костного черепа позвоночных». (Ann. du Mus., 1812, XIX) опубликована одновременно с его статьей Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes, qui composent le Règne animal, помещенной в том же томе. Историческое значение этих статей в том, что они положили начало реформе систематики, созданию учения о типах животного мира (Подробнее см. стр. 575 и прим. 37).

ПЕРЕВОД ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В ТЕКСТЕ ЛАТИНСКИХ ВЫРАЖЕНИЙ

A fortiori	Тем более
A posteriori	Исходя из опыта
A priori	Без проверки, заранее, априорно
Ab uno disce omnes	По одному суди о всех остальных
Ad absurdum	[Доведение] до нелепости
Ad hoc	Кстати, для этой цели
Aut totum, aut nihil	Все или ничего
Cauda fere nulla, linea dorsali subfusca	Хвоста почти нет, вдоль спины бурая полоса
Coeli enarrant gloriam Dei, laudemus Dominum	Небеса возвещают славу божию, воздадим хвалу господу
Consensus omnium	Согласие всех, всеобщее признание
Cui bono fuerit?	Кому от этого польза?
De omne re scibili	О всех познаваемых вещах
Credo	Убеждение, символ веры, кредо
Cujeusvis est hominis errare, nullius, nisi insipientis, in errare perserverare	Человеку свойственно ошибаться, только глупцу — упорствовать в своих ошибках
Ex abrupto	Внезапно
Ex professo	Обстоятельно, с сознанием дела, по своей специальности
Felix qui potuit rerum cognoscere causas	Счастлив тот, кто мог постигнуть причину вещей
Fiat lux	Да будет свет
Homo est quod futurus est	Человек [уже] есть то, чем он станет в будущем
Homo unius libri	Человек, признающий только единственную книгу
Idemque dici possit de uniformitate illa, quae est in corporibus animalium, in omnibus fere, similiter posita omnia	То же может быть сказано о единообразии, которое существует в телах почти всех животных, где все расположено одинаково

Implicatis flexibus vertebris	При условии смыкания гибких позвонков
In globo	В целом, вместе
Im medio stat virtus	В центре стоит добродетель [В золотой середине заключается добродетель]
In minimis maxima patientia	В мелочах [требуется] максимальное терпение
In petto	Держать про себя [буквально — в груди]
Ipso facto	В силу самого факта, тем самым, на деле
Ita Kielmeyrum praeceptorem pie venerandum, quamvis vertebram tanquam caput integrum considerari posse in scholis anatomicis docentem audivi	Так, [я считаю] Кильмейера заслуживающим благоговейного почитания, хотя слышал, как он учил в анатомических школах, что позвонок можно рассматривать, как целый череп
Lemur cinereo-fulvus, linea interoculari albida, inferibus laniariis at que primis molaribus oblique porrectis	Карликовый лемур, пепельно-рыжий; между глазами беловатая полоса; клыки и первые коренные расположены косо
Ludibria sibi seu ludi naturae	Игрушки для себя или игры природы
Majestati naturae par ingenium	Дух, равный величию природы
Mens agitat molem	Дух движет гору
Miracula nobis, ludibria sibi	Для нас чудеса, для нее [природы] игрушки
Natura est sibi semper consona	Природа всегда верна себе
Naturam vero appello legem Omnipotentis Supremique Patris, quam prima ab origine mundi Cunctis imposuit rebus, jussit que teneret Inviolabiliter, dum mundi saecla manerent.	Природой я называю закон Всемогущего Верховного Отца, которому он подчинил с начала мира все предметы, приказав, чтобы они повиновались Ему беспрекословно, пока мир существует
Ne varietur	Изменению не подлежит!
Neque tamen casue hoc facimus, sed satis novimus, ex quali materia quali animal sit producibile	Однако мы не случайно делаем это, но знаем достаточно, из какой материи какое животное может произойти
Non opportet omnium rationem quaerere sed analogiam considerere	Не следует всюду искать разумного основания, но достаточно находить аналогию
Ossa carent exsanguia omnia, sed neque spinam habent, ut piscibus	У всех бескровных имеются кости, но нет спинного хребта, как у рыб
Ossa pectoris et ventris in piscibus reperiuntur; sunt que in piscibus spinosis, 1) claviculae, 2) sternum, 3) scapulae, seu ossa quibus pennae pectorales ad radicena assignatur	Кости груди и живота имеются у рыб; у костистых рыб: 1) ключицы, 2) грудина; 3) лопатки, т. е. их кости — грудные плавники, примыкающие к опоре
Pedes fissi	Ноги расщепленные
» bisulci	» раздвоенные

Pedes ambulatorii	Ноги, приспособленные для ходьбы
» gressorii	» » для шагания
» scansorii	» » для лазания
» coursorii	» » для бегания
Rerum naturae opus et rerum ipsa naturae	Дело [создание] природы и сама природа
Sciant nullam partem universalem magis valere quam illam a situ	Пусть знают, что никакая общая часть не имеет большего значения, чем она же, взятая в отношении своего положения
Solipedes	Непарнокопытные
Spiritus corporeus	Телесный дух
Sui generis	В своем роде, своеобразный
Timeo doctorem unius libri	Боюсь ученого, признающего единственное сочинение
Utilitati	Ради пользы
Vice versa	Наоборот

ТРУДЫ Э. ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕРА

(краткий перечень)

Catalogues des Mammifères du Muséum national d'histoire naturelle», v. 1, 1803. Сочинение не полностью завершено.

Premièr mémoire sur les Poissons, où l'on compare les pièces osseuses de leurs nageoires pectorales avec les os de l'extrémité antérieure des autres animaux à vertébrés. — Ann. du Mus., 1807, t. IX, p. 357.

Second mémoire sur les Poissons. Considérations sur l'os furculaire. — Ann. du Mus., 1807, t. IX, p. 413.

Troisième mémoire sur les Poissons, ou l'on traite de leur sternum sous le point de vue de sa détermination et de ses formes générales. — Ann. du Mus., 1807, t. X, p. 87.

Détermination des pièces qui composent le crâne des Crocodiles. — Ann. du Mus., 1807, t. X, p. 249.

Considérations sur les pièces de la tête osseuse des animaux vertébrés et particulièrement sur celles du crâne des oiseaux. — Ann. du Mus. 1807, t. X, p. 342.

Description de l'Egypte par la Commission des sciences. 10 vol., Paris, 1808—1829.

Tableau des Quadrumanes. . . — Ann. du Mus., 1812, t. XIX, p. 85.

Philosophie anatomique, v. 1. Des organes respiratoires sous le rapport de la détermination et de l'identité de leurs pièces osseuses. Avec atlas. Paris, 1818.

Histoire naturelle des Mammiferes, par Geoffroy Saint-Hilaire et Frédéric Cuvier, v. 4. Paris, 1820—1842.

De los carré des oiseaux sous le rapport de sa composition, des quatre éléments qui le constituent, et de l'existence de tous dans tous les animaux vertébrés, nommément dans l'homme. — Journ. compl. sc. med., 1820, t. VII, p. 155.

Considérations d'où sont déduites des règles pour l'observation des monstres et pour leur classiffication. — Ann. gén. sc. phys. Bruxelles, 1821, v. VIII, p. 74.

Philosophie anatomique, v. II. Des montruesités humaines. Paris, 1822.

Système dentaire des Mammifères et des Oiseaux, Paris, 1824.

Mémoire sur la génération des animaux a bourse et le développement de leur foetus. — Ann. sc. nat., 1824, v. 1, p. 392.

Composition de la tête osseuse chez l'homme et les animaux. — Ann. sc. nat., 1824, v. III, p. 173.

Marsupiaux. — Dict. sc. nat., XXIX, 205, 1826, v. XXIX, p. 205.

Principes de philosophie zoologique, discutés en mars 1830 au sein de l'Académie royale des sciences, v. 1. Paris, 1830.

Recherches sur de grands Souriens trouvés a l'état fossile vers les confins maritimes de la basse Normandiie, attribués d'abord au crocodile, puis déterminés sous les noms de Téléosaurus et de Sténéosaurus, v. 1, Paris, 1831.

Mémoire sur la théorie physiologique du vitalisme. — Gaz. med. de Paris, 1831, t. II, p. 9.

De l'influence de circonstances extérieurs sur les êtres organisés. Lu à la séance publique de l'Institut. 2 mai 1833 et imprimé dans le Recueil des lectures faites à cette séance.

Sur le degré d'influence du monde ambiant pour modifier les formes animales, question intéressant l'origine des espèces téléosauriennes et successivement celle des animaux de l'époque actuelle. — Mém. Acad. sc., 1833, t. XII, p. 63,

Sur les pièces osseuses de l'oreille chez les crocodiliens et les reptiles téléosauriens, retrouvées en même nombre et remplissant les mêmes fonctions, que chez tous les autres animaux vertébrés. — Mém. Acad. sc., 1833, t. XII, p. 93.

Rapport sur le tableau des organes de la circulation chez le foetus de l'homme et les animaux vertébrés, par mr. Martin Saint-Ange. — Rev. med., 1833, t. II.

Considérations sur des ossements fossiles, la plupart incomnus, trouves et observés dans les bassins de l'Auvergne. — Rev. encycl., 1833, t. LIX, p. 315.

Fragments sur la structure et les usages des glandes mammaires de Cétacés, v. 1. Paris, 1834.

Memoire sur les Monotremes. — Ann. sc. nat., 2-e serie, zool., 1834, t. II, p. 38.

Mémoire sur la structure et les usages des glandes monotrémiques (mammaires) et en particlier sur ces glandes chez les Cétacés. — Gaz. méd., 2-e serie, 1834, t. II, p. 9.

Etudes progressives d'un naturaliste pendant les années 1834 et 1835, faisant suite à ses publications dans les 32 volumes des Mémoires et Annales du Muséum, v. 1. Paris, 1835.

* * *

Подробный перечень трудов Э. Жоффруа Сент-Илера и других исследователей дан в тексте, в сносках, а также имеется в монографиях:

1. *Geoffroy Saint-Hilaire J.* Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1847.
2. *И. Е. Амлинский.* Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М. Изд-во АН СССР, 1955.
3. Cahn Théophile. La vie et l'oeuvre d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1962.

ЛИТЕРАТУРА

(краткий перечень)

Амлинский И. Е. Выдающийся предшественник Дарвина (К 120-летию «Философии анатомии» Э. Жоффруа Сент-Илера). — Книга и пролетарская революция, 1938, № 12.

Амлинский И. Е. Этьен Жоффруа Сент-Илер. — БСЭ, 1952, т. XVI (издание 2).

Амлинский И. Е. Н. А. Северцов (в статье А. Н. Северцов). — Журн. Советская книга, 1947.

Амлинский И. Е. Жоффруа Сент-Илер и его борьба против Кювье. М., Изд-во АН СССР, 1955.

Амлинский И. Е. Начальный этап развития метода гомологий и его роль в реформе сравнительной анатомии и систематики позвоночных животных. — Труды Ин-та истории естествозн. и техники, 1961, т. 36, вып. 8.

Антонович М. А. Единство сил природы. — Избр. философ. произв. М., Госполитиздат, 1945.

Бляхер Л. Я. От «позвоночной теории» черепа к учению о метамерии головы позвоночных. — Анналы биологии. М., 1959, т. 1.

Борзенков Я. А. Исторический очерк направлений, существовавших в зоологических науках в XIX столетии. М., 1881.

Борзенков Я. А. Чтения по сравнительной анатомии. — Ученые записки Моск. ун-та, отдел естественно-исторический, 1884, вып. 4.

Вагнер Н. П. Жорж Кювье и Этьен Жоффруа Сент-Илер. Казань, 1860.

Гайсинович А. Е. К. Ф. Вольф и учение о развитии. (В книге: К. Ф. Вольф. Теория зарождения. М. Изд. АН СССР. 1950.)

Галахов А. Д. Философия анатомии. — Отечественные записки, 1843, т. XXVI.

Геккель Э. Основной биогенетический закон. М. Изд-во АН СССР, 1940.

Гёте И. В. Избранные сочинения по естествознанию. Перевод и комментарии И. Канаева. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1957.

Давиташвили Л. Ш., Дэго Э. Ж. Доктрины Жоржа Кювье в их отношении к трансформизму. — Труды Ин-та Истории естествозн. и техники. М., 1949, т. III.

Давиташвили Л. Ш. и *Микулинский С. Р.* Рулье — выдающийся естествоиспытатель-эволюционист. — Научное наследство. М., 1951, т. II.

Давиташвили Л. Ш. Ковалевский В. О. М. Изд. АН СССР. 1951.

Догель В. А. и *Амлинский И. Е.* Сравнительная анатомия. БСЭ, 1957, т. 40.

Дорн А. Происхождение позвоночных животных и принцип смены функций М., Биомедгиз, 1937.

Канаев И. И. Очерки по сравнительной анатомии до Дарвина. М.—Л. Изд-во АН СССР, 1963, гл. 12, 13, 14.

Канаев И. И. Бюффон. М.—Л., Изд-во Наука, 1968.

Ковалевский В. О. Собрание научных трудов. М., Изд-во АН СССР, 1950, т. 1.

Кювье Ж. Рассуждение о переворотах на поверхности земного шара. М. Биомедгиз, 1937.

Лихтенштадт В. О. Гёте. Борьба за реалистическое мировоззрение. Петроград, 1920.
Максимович М. Главные основания зоологии или науки о животных. М., 1824.
Матвеев Б. С. Современные задачи эволюционной морфологии. — М., Изд-во АН СССР, серия биологическая, 1936, № 5.
Матвеев Б. С. Русская школа морфологов и ее роль в развитии дарвинизма. — Ученые записки Моск. Гос. Ун-та им. Ломоносова, М., 1946, т. 2, вып. 103, кн. 1.
Мензбир М. А. Исторический очерк воззрений на природу. — Журн. философии и психиатрии, 1891, № 10; 1892, № 11.
Мензбир М. А. За Дарвина. М.—Л., 1927.
Мечников И. И. Очерк вопроса о происхождении видов. В кн. Избранные биологические произведения. М., Изд-во АН СССР, 1950.
Микулинский С. Р. Развитие общих идей биологии в России. М., 1962.
Некрасов А. Д. Очерки истории учения о происхождении животных и растений. — В сб. «Происхождение животных и растений». Под ред. С. А. Зернова. М., 1924.
Новый магазин естественной истории, химии, физики и сведений экономических, издаваемый Иваном Двигубским. М., 1824, № 1; 1829, № 1, 2.
Перевощиков Д. М. Отрывки из физической географии. — Современник, 1843, № 5.
Перье Э. Основные идеи зоологии в их историческом развитии с древнейших времен до Дарвина. СПб., 1896.
Поляков И. М. Ламарк и ламаркизм. М., Биомедгиз, 1937, т. II.
Поляков И. М. Философские воззрения и эволюционное учение Ламарка. — Под знаменем марксизма, 1940, № 5.
Райков Б. Е. Русские биологи-эволюционисты до Дарвина. Материалы истории эволюционной идеи в России. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1951, т. 1; 1952, т. 2; 1955, т. 3.
Рулье К. Ф. Избранные биологические произведения. М., Изд-во АН СССР, 1954.
Северцов А. Н. Общие вопросы эволюции. — Сочинения. М., Изд-во АН СССР, 1945, т. III.
Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции. М., 1939.
Соболь С. Л. Возникновение и развитие материалистической традиции в русской эволюционной мысли в XVIII—первой половине XIX в. — Труды Ин-та истории естествозн. и техники, М., Изд-во АН СССР, 1953, т. V.
Тимирязев К. А. Основные черты развития биологии в XIX столетии. — Сочинения. М., Сельхозгиз, 1939, т. VI.
Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии. Сочинения, М., Сельхозгиз, 1939, т. VIII.
Уэвель В. История индуктивных наук от древнейшего и до настоящего времени. СПб., 1869.
Холодковский Н. А. Ламаркизм и жоффруизм. — Природа, 1915, апрель.
Шестакова Г. С. К вопросу о гомологии слуховых косточек млекопитающих. — Сборник, посвященный памяти акад. А. Н. Северцова. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1941, т. II, ч. II.
Шмальгаузен И. И. Значение корреляций в эволюции животных. — Труды Ин-та эвол. морф. АН СССР. Сборник, посвященный памяти акад. А. Н. Северцова. М., 1938, т. 1.
Шмальгаузен И. И. Проблемы дарвинизма. М., изд-во «Советская наука, 1946.
Шмальгаузен И. И. Основы сравнительной анатомии позвоночных животных. М., Биомедгиз, 1947.
Щуровский Г. Е. Органология животных. М., 1834.
Эккерман И. П. Разговоры с Гёте в последние годы его жизни. М.—Л., 1934.

Amlinsky J. E. Révision de la valeur historique de l'oeuvre d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire (1772—1844). — Actes du VIII Congrès International d'Histoire des Sciences Florence—Milan, 1956, t. II.

Baer K. E. Lebengeschichte Cuvier's. — Arch. Anthropol., 1897, t. XXIV.
Blainville D. Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire. «Biographie Scientifique», Paris, 1890 (посмертное издание).
Blainville D. Histoires des sciences de l'organisation et des leurs progrès comme base de la philosophie. Paris, 1890.
Bojanus L. Versuch einer Deutung der Knochen im Kopfe der Fische. Oken, Isis, 1818.
Cahn Th. Les études anatomiques d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire et de Goethe. C. R. Ac. Sc., 1958, 246, 337.
Cahn Théophile. La vie et l'oeuvre d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, Presses·Universitaires de France, 1962.
Cahn T. L. Goethes und Geoffroy Saint-Hilaires anatomische Studien. . . — Neue Folge des Jahrbuchs der Goethe Gesellschaft, 1960, v. 22, s. 215.
Cuvier G. Leçons d'anatomie comparée. Paris, 1800—1805.
Cuvier G. Rapport historique sur les progrès des sciencens naturelles. Paris, 1810.
Cuvier G. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le Règne animal. — Ann. Mus. d'Hist. Nat., 1812, t. XIX, Paris.
Cuvier G. Sur la composition de la tête, osseuse dans les animaux vertébrés. — Ann. du Mus. d'Hist. nat., 1812, t. XIX, Paris.
Cuvier G. Mémoires sur les Ascidies et sur leur anatomie. — Mém. du Mus., 1815, v. II.
Cuvier G. Le règne animal, distribué d'après son organisation pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. 1 Изд. 1. Paris, 1817; Изд. 2. Paris, 1829.
Cuvier G. Eloge de M. de Lamarck. — Mem. de l'Acad. royale des Sciences, 1835, t. XIII.
Dehaut E. H. Les doctrines de Cuvier dans leur rapport avec transformisme. — Encyclopèdie, biologique, 1945, v. XXIV, Paris.
Deslongchamps E. Sur les Téléosauriens. Paris, 1845.
Deslongchamps E. Note sur trois espèces de Téléosauriens du calcaire de Caen, se rapprochant du I-er type crée par Geoffroy Saint-Hilaire, sous le nom de Téléosaurus cadomensis. Bull. Soc. Linn. de Normandie, 1868.
Encyclopaedia Britannica. E. Geoffroy Saint-Hilaire. Изд. 14, v. 10; Palaeontology, т. 17.
Flourens P. Analyse de la philosophie anatomique. Paris, 1819.
Flourens P. Eloge historiques de G. Cuvier, pron. 29.XII.1834. — «Recueil des eloges historique», Paris, 1856.
Flourens P. Eloge historique de Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1856, pron. 22. III. 1852.
Gazette Médicale de Paris, v. XII, N 26. Paris, 1844.
Geoffroy Saint-Hilaire J. Vie, travaux et doctrine scientifique d'Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1847.
Hamy P. Lettres écrites d'Egypte Étienne Geoffroy Saint-Hilaire. Paris, 1902.
Heim Roger et cet. Buffon. Paris, 1952.
Lacépéde B. G. E. Rapport fait par les profésseurs du Muséum sur la collection d'histore naturelle rapportée d'Egypte par É. Geoffroy. — Ann. Mus. Hist. nat., 1802, v. I.
Owen R. Principes d'Ostéologie comparée ou Recherches sur l'Archetype et les homologies du squelette vertébre. Paris, 1855.
Piveteau J. Se début entre Cuvier et Geoffroy Saint-Hilaire sur l'unité de plan et se composition. — Revue d'Histoire des Sciences, 1950, t. III, p. 346.
Singer Ch. A history of biology. A general introduction to the study of living things. London, 1950.
Spemann H. Zur Geschichte und Kritik des Begriffes der Homologie. — Allgemm. Biol. in Kultur der Gegenwart, Bd. 3. Leipzig, 1915.
Wolf E. La science des monstres. Paris, 1948.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

Абель-Ремюза 453
Августин 359, 406, 431, 453, 514, 515
Агассис 579
Адансон 20, 21, 25, 32, 650
Аделон 335, 340, 345
Амбруаз Паре 358, 683
Амлинский 535, 539, 575, 579, 599, 655, 660, 683, 689
Анаксагор 412
Аристотель 32, 68, 99, 257, 318, 321, 322, 376, 413, 428, 445, 447, 450, 470, 521, 531, 550, 564, 573, 574, 577, 586, 598, 608, 638, 652, 665, 674
Артеди 39, 257

Бальзак Оноре 515, 642
Бекетов 534
Беккер 457
Беклар 331, 335
Белинский 533, 642
Белон 121, 122, 574, 664
Бертоле 365, 546, 555, 557, 652
Берцелиус 415
Био 201, 202, 233, 670
Биша 129, 155, 181, 183, 189, 221, 227, 230; 543, 580, 660, 664
Бленвиль 82, 83, 84, 87, 106, 122, 156, 457, 617, 619, 660
Блох 188, 284
Блюменбах 340, 364
Богданов 534, 535
Бойер 194
Бонапарт (Наполеон) 555, 556, 557, 652
Бонне 340, 359, 419, 550, 565, 591, 686, 688
Бонтевокс 514
Борзенков 534
Борн 398
Боткин 533
Боянус 423, 457, 574, 580

Брандт 535, 605
Брио 398
Бриссон 14, 544, 648
Буша́ 331
Бэкон 398, 405, 485, 508, 514, 551, 564, 684
Бэр 535, 578, 605, 606, 641, 664
Бюффон 9, 17, 18, 19, 26, 27, 32, 316, 340, 404, 440, 496, 501, 502, 506—508, 518, 531, 546—550, 562, 565, 567, 602, 643—649, 656, 672, 674, 688, 690, 691

Вагнер 579
Ван дер Хевин 457
Ванхорн 332
Вепфер 331
Вергилий 70
Вернадский 646
Вернуа 522, 523
Вик д'Азир 42, 43, 46, 98, 181, 188, 257, 518, 531, 546, 550, 574, 646, 653, 668, 674
Виллерме 94
Виллис 425
Вильбранд 423
Винслоу 546, 636, 684
Вирей 106, 344, 364, 662
Воклен 546
Вольтер 518
Вольф (Вольфиус) 331
Вольфарт 194

Галахов 531, 533, 534, 642
Гален 188, 209, 306, 668
Галле 584
Галлер 194, 686
Галь 331, 332, 333, 335. 681
Гариссон 684
Гассенфрац 201

Гаюи 200, 313, 415, 544, 546, 643, 647, 669, 677
Гей-Люссак 415
Гейстер 194
Геллерштейн 652
Гердер 531
Гериси 551
Геродот 30, 32, 651, 652
Герцен 534, 557, 639, 642
Гёте 485, 496, 505, 516, 531, 565, 578, 580, 600—604, 607, 641, 646, 669
Гмелин 18, 19, 27, 649, 650
Говард 194
Гольдбек 423
Гроттюс 204
Гофман 423
Гренье 233
Грох 423
Гуан 98, 103, 104, 105, 257, 258, 297, 300, 662, 674
Гумбольдт 210, 211, 241, 251, 671
Гюйон 522

Дакке 684
Даламбер 421, 504, 505
Дальтон 415
Дарвин 535, 599, 663, 668, 673, 675
Дарю 474
Дегби 514
Декандоль 352, 607, 683
Декарт 514, 564, 565
Делаланд-младший 61, 107, 151, 314 388, 389, 617
Делонгшан-старший 617
Делонгшан-младший 621
Демокрит 413, 424
Детервиль 106, 163
Дефонтен 546, 547
Дидро 531, 545, 566, 641
Добантон 9, 19, 29, 313, 502, 546—550, 559, 562, 602, 643, 644—649, 653, 672, 677
Додар 198, 203, 213, 216, 217, 294, 304, 671
Доден 42, 44, 46
Долло 542, 613, 685
Д'Орбиньи 622
Дюверне 98, 101, 106, 166, 171, 504, 546, 662
Дюма 546, 548, 642
Дюмериль 134, 252, 376
Дютроше 208, 213—215, 221, 226—228, 234, 295, 304, 672

Жерар-сын 114
Жиро 94
Жоффруа Август 651
Жоффруа Жан-Жерар 544, 545
Жоффруа Сент-Илер Исидор 535, 544, 546, 547, 551, 606
Жоффруа Сент-Илер Марк-Антуан 545, 555
Жюсье А. 352, 499, 505, 546, 547, 565, 647
Жюсье Б. 542, 546, 683

Зельхов 423
Земмеринг 514, 579
Зенон Элейский 413

Ингрэм 249

Кампер 320, 531, 550, 574, 612
Кан Т. 538
Канаев 646
Карелль 684
Карус 423, 457
Кассериус 213
Кеплер 421, 422
Керкринг 331
Кизер 423
Кильмейер 446, 550, 612, 634, 689
Ковалевский В. О. 542, 619, 622, 623
Кольбругге 684
Коммерсон 9, 647
Кондорсе 518
Коньюбер 619
Костомаров 535, 605
Кур де Жабелен 212
Кювье 16, 21, 43—46, 80—85, 87, 88, 94, 98, 103, 106, 110, 111, 122, 169, 188, 191, 192, 194, 208, 211, 213, 218, 221, 228, 230, 231, 247, 252, 258, 259, 282, 304, 305, 320, 321, 447—451, 452—455, 484, 494, 501—507, 532, 534—537, 543, 544, 546, 551, 555, 558, 562—566, 568, 571—582, 585—590, 592—602, 604—610, 612—615, 617, 619—624, 638—641, 644—654, 660, 665, 667, 668, 670, 675, 679, 682—686, 689—691

Лайперон 514
Лаканаль 501, 502

Лалеман 330, 332
Ламарк 201, 403—405, 486, 488, 491, 505, 506, 531, 542, 546, 547, 552,

554, 558, 562, 563—568, 580—582, 599, 614, 624, 633, 634, 636, 646, 647, 650, 652, 655, 670, 682, 685, 686
Ламартин 474
Ланчизе 514
Лаплас 419, 565, 656
Ласепед 258, 285, 300, 542, 546, 547, 558, 562—565, 568, 580, 645, 647, 651, 674
Латрейль 351, 542, 583, 584, 588, 647, 682, 683
Лебедкина 538
Левкипп 424
Лейбниц 323, 354, 427, 481, 511, 564, 565, 611, 613, 682
Лека 335
Лемери 334, 361, 491, 531, 546, 636, 681, 684
Лемуан 544
Леру 496, 509
Линней 17, 18, 65, 257, 299, 352, 413, 445, 451, 499, 505, 551, 578, 649, 655, 662, 677
Лионне 414
Листер М. 611
Литтрс 331
Лич 314
Ломонд 544
Ломоносов М. В. 611
Лорансе 588, 589, 590, 591, 593, 594, 597, 598, 683
Лорд 330
Лорильярд 593
Луи Ламбер 515
Любош 684

Мажанди 189, 196, 213, 218, 221, 233, 236, 316, 543, 668, 679
Мак-Лей 579
Марешаль 26
Мартенс 516
Матвеев Б. С. 538
Мейран 558, 589, 590, 591, 593, 594, 597
Мейер 684
Меккель Ф. 314, 340, 348, 349, 350, 354, 446, 457, 579, 580, 586, 634
Мензбир 534, 535
Меран 205
Мерк 612
Мечников 534, 535
Миддендорф 535, 605, 606
Микулинский С. Р. 538
Мирандола Пико 413
Мищенко 677
Монейар 31
Монж 555, 557, 652
Монпелье 496
Монро 151, 152, 153
Мопертюи 517, 518
Морганьи 194
Мюссе 501

Нейс 423
Ниверпуа 21, 651
Нидхэм 549
Нитцш 122, 174, 176
Ньютон 62, 422, 433, 453, 517, 557, 564, 565, 645, 656

Одуэн 583, 584, 684
Окен 422, 433, 456, 531, 533, 586
Отто 334
Оуэн 551, 574, 579, 620

Паллингениус Марчело 474
Паллас 15, 29, 320, 612, 646, 648
Панкук 355
Паризе 504
Пармантье 504
Паскаль 413, 416, 485, 508, 509
Паскье 504
Пуавр 9, 647
Пеннан 19
Перевощиков Д. М. 538, 622
Перро 188, 189, 211, 216, 241, 298, 299, 320, 668
Пети 41, 42, 47
Пийяр 504
Пил 552
Пифагор 413
Платон 507, 531
Плей-старший 61, 313
Плиний 430, 452, 519, 521
Плутарх 544
Погодин 535, 605
Поляков И. М. 538, 670
Преэль-Дюплесси 314
Прохачка 335

Радищев 531
Редига 506
Редуте 555
Рейл 335
Рейно 496
Реньо 578
Ремюза 425

Реомюр 405, 648
Ришеран 213, 227
Розенталь 259, 260, 457
Ру 684
Рулеп 399, 405, 486
Рулье 532, 534
Рунге 423
Руссо 564, 565, 645, 656
Рюиша 339

Сабатье 150
Савиньи 555, 557, 583, 584, 585
Санторини 184, 186, 197, 214, 222, 228, 230, 232, 245, 297
Сарт Моро 188, 668
Северино 574
Северцов Н. А. 534, 535, 605, 606, 607, 657, 664
Седжвик 620, 622
Сен-Анж Мартин 489
Сенебье 359
Серр 61, 150—154, 173, 194, 104, 213, 232, 314, 331, 387, 496, 543, 671, 690
Скарпа Антонио 44, 654
Соваж 476
Сократ 331, 413
Соннера 9, 13, 18, 647
Спикс 423, 431, 457
Спиноза 564, 565, 566
Страбон 285, 677
Сэндифор 335, 340
Сю Губерт 331

Тедеман 331, 446
Телиамед 428, 506
Тенар 204
Тесье 504, 505, 551
Тьер 501, 503
Тимирязев 534, 535, 536, 599, 607, 683
Тревиранус 340
Туэн 18, 498, 547
Турнефор 546

Уинслоу 335, 361, 491, 681
Ульрих 446, 457, 689
Уолпол Гораций 398
Уоттон 376
Усов 534
Уэствуд 579

Фабрициус 233, 236, 672
Фагон 546
Фалес 412
Феррен 198, 199, 213, 216—219, 229, 298, 304, 672
Филатов Д. П. 684
Филиппченко 535
Финселиус 331
Фишер Вальдгейм 610
Флуранс 314, 361, 519, 678
Фовель 331
Фосмайер 17, 18
Фрис 423
Фуркруа 546
Фурье 555, 652

Хейм Рожер 538
Химес 423
Холодковский 534, 535

Цезальпин 566
Ценковский 534
Циммерман 19

Шванн Т. 583
Шейхцер 612
Шеллинг 422, 423, 531, 533
Шимкевич 534
Шмальгаузен 535, 538, 640
Шнейдер 42, 82
Шоссье 335, 340, 341, 359
Шпеман 684
Шплейс 611, 612
Шпурцгейм 335
Штеффенс 423
Шуази 422
Шуберт 423

Щуровский 532, 534

Эдвардс 489, 508, 543, 635, 683
Эдутнер 335
Эзенбек 423
Эйлер 208
Эмиль 60
Энгельс 564, 580
Эриссан 42, 47, 51, 82, 188, 249, 299

Ювенал 313, 678
Юдина А. В. 538
Юэ 61, 313

Якобсус 41
Ян Илза 671

СОДЕРЖАНИЕ

Часть первая

ЭКОЛОГО-ЗООЛОГИЧЕСКИЕ РАБОТЫ (1795—1825)

Наблюдения над карликовым видом Маки 9
Мемуар о естественных отношениях Маки 11
Наблюдения над взаимной привязанностью некоторых животных 30
Заметка о некоторых привычках, связывающих акулу и лоцмана 34
О привычках бобров 36

Часть вторая

СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ (1807—1822)

Соображения о частях костного черепа позвоночных, в частности о частях черепа птиц 39

Философия анатомии, т. I

Костные части дыхательных органов

Предисловие 59
Вводные рассуждения 61
Введение 71
Первый мемуар 77
Второй мемуар 97
Третий мемуар 134
Четвертый мемуар 164
Пятый мемуар 255
Предметный указатель в алфавитном порядке 290
Оглавление мемуаров 307

Философия анатомии, т. II

Уродства человека

Предисловие 313
Вводные рассуждения 314
Мемуар о некоторых деформациях черепа у человека с приложением опыта классификации безголовых уродов (ацефалов) 324

Физиологические соображения о существовавшей до сих пор точке зрения на роль нервной системы в организации 324
О костной системе и ее значении 326
Зоологические данные, послужившие первыми указаниями на преобладающую роль костной системы 328
О важном значении патологических явлений для философского понимания физиологии и анатомии 329
Соотношения и взаимодействия между мозгом и черепной коробкой 331
Королларий 334
Основные положения классификации уродств 336
О принципе уравновешивания органов 346
О принципе избирательного сродства органических элементов 347
О принципе связей, рассматривавшемся отнюдь не как непогрешимый закон 348
О принципе связей, издавна рассматриваемом как один из основных законов естественной истории 351
Заключение и выводы из работы или о единой, внешней и общей причине уродств 355
Об уродствах, рассматриваемых с точки зрения их связи с теорией предсуществования зародышей 357
О распространенном ошибочном взгляде на уродства 367
Общее заключение 368
Содержание. Полное оглавление II т. «Философии анатомии» 372
О позвонке у насекомых 375

Часть третья

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОБЩИМ ПРОБЛЕМАМ (1826—1836)

Об органических отклонениях, полученных экспериментальным путем в заведении для искусственного выведения цыплят 393
Мемуар, в котором делается попытка определить степень родства между животными исторических времен (преддилювиальными и вымершими), и современными видами, а также установить степень связи между их органическим строением 399
Натуралист 412
Природа (философия) 418
Курс естественной истории млекопитающих. Предварительные соображения 437
Принципы философии зоологии. Вводные рассуждения 462
О степени влияния окружающей среды на изменение животных форм — вопрос, касающийся происхождения видов телеозавров, а также животных современной эпохи 477
Являются ли преддилювиальные существа родоначальными формами животных и растений, распространенных в настоящее время на земном шаре? . . . 496

ДОПОЛНЕНИЯ

Прогрессивные этюды натуралиста 498
Посвящение 498
Вводные рассуждения 499
Замечания и пояснения 506
О необходимости рассмотрения под одним углом зрения тончайших психологических и физиологических явлений и о трудности решения этой проблемы 512
О законе «притяжения своего своим» и о новых усилиях автора представить этот закон как добавочный закон, расширяющий границы закона всемирного тяготения Ньютона 516
О приложении принципа «притяжения своего своим» к пульсированию артерий 519
О глубоких изменениях, происшедших в общепринятых взглядах под влиянием признания теории единства, подготовленной открытием единства органического строения 520
Письмо г. Жоффруа Сент-Илера редакторам 524
Ж. Кювье (1812). О строении костного черепа у позвоночных животных 525

ПРИЛОЖЕНИЯ

Послесловие редактора 531
Проф. И. Е. Амлинский. Начальный этап сравнительно-морфологического обоснования единства животного мира (Учение о единстве организации животного мира и его роль в реформе сравнительной анатомии, палеонтологии и систематики позвоночных животных) 539
И. Е. Амлинский. Комментарии и примечания 643
Перевод встречающихся в тексте латинских выражений 692
Труды Э. Жоффруа Сент-Илера (краткий перечень) 695
Литература (краткий перечень) 697
Именной указатель 700

ЭТЬЕН ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕР

ИЗБРАННЫЕ СОЧИНЕНИЯ

Перевод А. В. Юдиной

Утверждено к печати
Редакционной коллегией серии «Классики науки»

Редактор *Т. Б. Саблина*
Редактор издательства *Э. А. Фролова*
Технический редактор *Л. Н. Золотухина*

Сдано в набор 29/IX 1969 г. Подписано к печати 15/IV-1970 г. Формат $70\times90^{1}/_{16}$. Бумага № 1. Усл. печ. л. 53,52. Уч.-изд. л. 47,1. Тираж 2000. Тип. зак. 504.
Цена 4 р. 32 к.

Издательство «Наука»
Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

1-я тип. изд-ва «Наука»
Ленинград, В-34, 9-я линия, д. 12

Э. ЖОФФРУА СЕНТ-ИЛЕР

ИЗБРАННЫЕ ТРУДЫ



